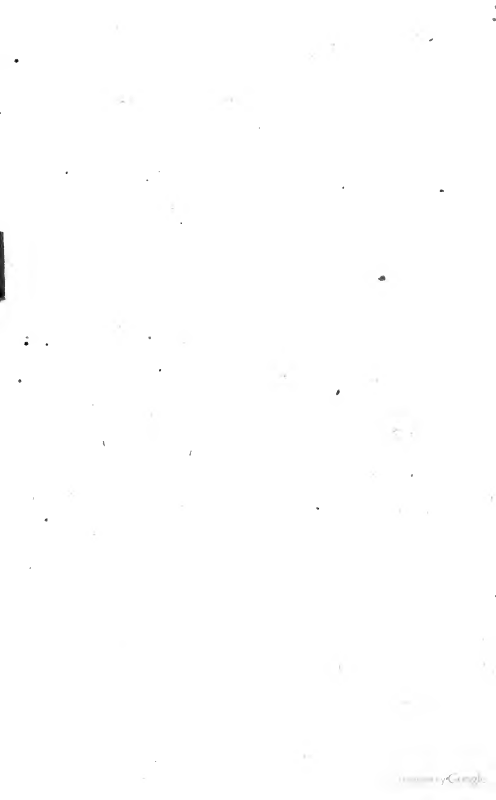

VITTORIO EM. III


FONDO PIZZOFALCONE


BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio
Palchetto
Num.° d' ordine





CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'ORIGINE ET LA FORMATION

DES ASPHALTES.

Paris, imprimerie de Paul Dupont.

ASPHALTES

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR

L'ORIGINE ET LA FORMATION

DES ASPHALTES

ET DE LEUR EMPLOI

COMME CIMENT NATUREL

APPLIQUÉ

AUX TRAVAUX D'UTILITÉ PUBLIQUE ET PRIVÉS,

Par Isidore HUGUENET.

PARIS,

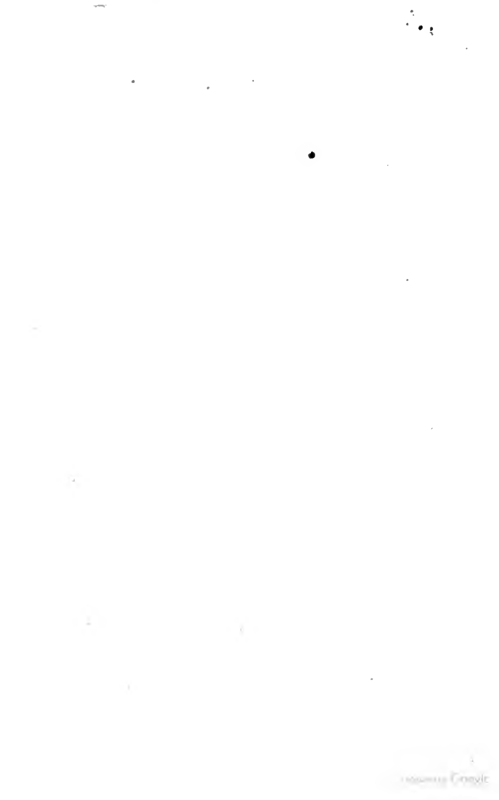
LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE L. MATHIAS (AUGUSTIN),

Quai Malaquais, N° 15.

1847





A Monsieur Aug. BABONEAU,

DIRECTEUR-GÉRANT DE LA COMPAGNIE D'ASPHALTES DES MINES DU VAL-DE-TRAVERS, CHAVAROCHE ET LIMMER.

Appelé par vous, Monsieur, à vous suppléer dans la direction d'une entreprise à laquelle vous avez voué tous vos instants, j'ai dû, pour répondre entièrement à votre confiance, chercher à connaître ce

qui déjà avait été dit sur l'origine et la nature d'une matière, qui, pour moi, était toute à l'état d'étude; mais j'ai vu, avec un étonnement profond, qu'aucun travail sérieux et suivi n'avait encore été fait sur un produit dont l'importance grandit cependant chaque jour de toute la nécessité des besoins auxquels il s'impose.

Aujourd'hui, dans l'intention de remplir cette lacune, et sur le désir que vous m'avez exprimé, j'ai essayé de grouper les matériaux qui pourraient constituer l'histoire de l'asphalte, et mettre à même les hommes spéciaux d'apprécier tous les caractères de ce produit qui, jusqu'ici, n'est véritablement connu que dans son application.

Ai-je bien, Monsieur, dans les pages qui vont suivre, atteint le but que vous m'avez indiqué? Je vous en fais juge et laisse à d'autres, plus heureux ou plus habiles, le soin de faire aussi bien que je l'aurais désiré.

L'hommage de ce livre vous revient tout naturellement; veuillez donc, Monsieur, l'agréer avec une bienveillance égale à l'empressement affectueux que je mets à vous l'offrir.

Isidore Huguenet.

AVANT-PROPOS.

On nous pardonnera, dans ce livre, nous l'espérons du moins, de nous être, en apparence, parfois écarté du but que nous

cherchions à atteindre. Mais les faits, qui semblent les moins propres à se rapprocher, se tiennent souvent entre eux, et l'intérêt du sujet que nous avions à présenter, grandissant à nos yeux de l'importance du cadre qui l'entourait, nous n'avons pu nous empêcher de considérer un moment le tableau dans tout son ensemble.

D'ailleurs, dans l'époque où nous vivons, la science et l'art occupent une si large place dans l'industrie, qu'ils ont presque élevé cette dernière à leur niveau, en faisant d'elle ou une science appliquée, ou un art pratique, et certes, le noble accord de ces astres dont la lumière puissante éclaire aujourd'hui le monde n'en

fait pas une des gloires les moins pures de notre siècle d'égalité.

Les recherches nécessitées par la nature même de notre travail nous ont fait aussi plus d'une fois entrer dans le domaine de l'histoire, et si nous n'avions consulté que l'entraînement qui nous y portait, nous eussions donné plus de développement, que nous ne l'avons fait, à cette partie de notre livre qui montre encore l'empreinte de l'asphalte sur les débris qui sont restés des monuments élevés par les plus anciens peuples de la terre. Mais, notre but eût été dépassé, et nous n'avons dû prendre de ce passé archéologique que ce qui était strictement nécessaire dans l'intérêt du sujet que nous avions à traiter.

APERÇU GÉOLOGIQUE.



CHAPITRE Ier.

Aperçu Géologique.



La géologie est la mère de toutes les sciences, comme la terre, dont elle dit l'histoire, est celle de l'humanité. Elle sert à chacune d'elles de point de départ dans les théories spéculatives de l'esprit, comme

la terre sert d'appui sensible aux choses matérielles de la vie réelle.

A ces titres, la géologie semblerait devoir être l'étude livrée aux premiers essais de l'intelligence; il n'en est rien: elle est, au contraire, la clef de voûte de l'édifice scientifique; elle en est le résumé général, car c'est par elle que toutes les sciences se complètent.

C'est qu'en effet elle exige, pour être appréciée dans son ensemble, analysée dans ses détails, le concours intime des sciences naturelles, dont elle est pour elles toutes, ce qu'est au chimiste le creuset dans lequel il opère.

C'est qu'en un mot la géologie est la science analytique de l'expérience et de la raison, et que, pour la comprendre, l'homme doit lui vouer toutes les forces de

sa vie, et aller, pèlerin voyageur, au milieu des privations et des dangers de toutes sortes, armé de son marteau de géologue, interroger la terre, jusques à ses limites les plus extrêmes; belle et noble mission qui tend à accroître la somme acquise au bien-être de l'humanité, en l'appliquant à ses besoins matériels, comme aux besoins de son intelligence.

En jetant un coup d'œil rapide sur l'ensemble de l'écorce de la terre, nous verrons toutes les richesses mises à jour par la géologie et dans quelle proportion énorme, elle est venue en aide à ses besoins dont nous parlons.



Mais, avant tout, disons aussi, quelles sont les profondeurs de la terre où l'homme a pu pénétrer : tout au plus à 400 mètres. « Ainsi que l'observe M. Huot, l'homme

« n'a donc encore traversé que l'épiderme
« de l'écorce terrestre; et cette profon-
« deur, comparée au demi-diamètre de
« l'équateur ou à la quantité de 6,376,800
« mètres, équivaut sur un globe de 2 mè-
« tres de diamètre à 0,0625 de millimètres,
« ou à l'épaisseur d'une feuille de papier.»

Voilà seulement où le génie de l'homme, avec tous ses moyens d'exploration, a pu arriver; à une égratignure à peine sensible à l'œil!

« Comment, ajoute M. Huot, une science
« comme la géologie, qui a pour but l'his-
« toire physique de la terre, peut-elle avoir
« la prétention de fonder cette histoire sur
« une série suffisante de faits, lorsqu'elle
« se borne à peine à soulever quelques lam-
« beaux de la feuille de papier qui recou-
« vre le globe dont nous venons de parler?

« Cette objection peut paraître impor-
« tante à ceux qui n'ont aucune idée de la
« structure de l'écorce de la terre; mais
« admettons que, par une cause quelcon-
« que, telle que l'alternation de la chaleur
« et de l'humidité, il se fasse plusieurs
« fentes sur ce globe, que certaines par-
« ties s'affaissent et que d'autres se relè-
« vent; il en résultera que celui qui cher-
« chera à connaître la composition de ce
« globe, n'aura pas seulement pour le con-
« duire à cette connaissance la feuille de
« papier qui en couvre la surface, mais
« presque toutes celles qui se trouvent au-
« dessous, c'est-à-dire, presque l'épaisseur
« totale du carton qui le compose. »

Nous avons voulu citer en entier cette image donnée par M. Huot, parce qu'elle est vraie, et que c'est toujours par la sim-

plicité des idées qu'on arrive mieux et plus vite à la démonstration des causes physiques qui, tout d'abord, vous apparaissent entourées de difficultés.

On comprend donc de suite, par ce simple exemple, que la facilité offerte à l'étude géologique est moins due à l'homme qui y eut épuisé ses forces, qu'aux causes qui ont amené la dislocation du globe, en rejetant à sa surface les couches intermédiaires ou inférieures qui le constituaient et ont rendu par là leur étude appréciable dans les mêmes conditions que celle des couches supérieures.

En étudiant dans son ensemble la composition actuelle de la terre, telle que l'ont faite les différents cataclysmes auxquels elle doit le désordre apparent que lui donnent les larges fissures dont nous ve-

nons de parler; avec ses longues chaînes des montagnes des Alpes, de l'Oural, des Cordilières, etc., on peut distinguer à première vue deux classes de roches différant l'une de l'autre par leur nature et par leur forme.

Les roches de la première classe, d'une composition chimique généralement simple, telles que les calcaires, les grès, les argiles, se présentent en couches régulières. Leur nature démontre évidemment l'action sédimentaire des eaux; les unes composées de sables libres de fragments roulés, retracent l'action mécanique de cet agent. Les autres, telles que les calcaires de même nature que les dépôts que nous voyons formés par les sources minérales, retracent leur action chimique. Cette première classe de roches a été désignée sous

le nom de *sédimentaires* ou *stratifiées*. C'est dans cette classe que l'on trouve souvent des débris organiques, animaux ou végétaux amenés à l'état fossille, c'est-à-dire dont la substance propre a été remplacée par des substances minérales.

C'est sur ces fragments organiques appartenant presque tous à des espèces perdues de nos jours, que le génie puissant de Cuvier a reconstitué l'ancien monde physique auquel ils appartenaient et nous a initiés à l'histoire naturelle des temps antérieurs à l'humanité; puisque, malgré quelques assertions contraires, il paraît certain qu'aucun fossile humain ne se trouve mélangé aux fossiles nombreux des autres animaux chez lesquels, par l'analogie la plus savante, Cuvier a rétabli les formes naturelles, donné leurs mœurs et leurs

habitudes en les classant par ordre et par espèce.

Les roches de la seconde classe désignées sous le nom de *cristallines non stratifiées*, roches *ignées* affectent des formes massives, et qui sont analogues par leurs caractères minéralogiques aux laves émises par les volcans dont ils sont les produits incandescents.

Il est nécessaire que nous établissions ici la distinction des terrains et les différents caractères appartenant à ces deux classes de roches; car c'est dans l'une d'elles que nous trouverons le produit que nous aurons à connaître.

Le caractère affecté à la classe des roches sédimentaires est la *stratification*, c'est-à-dire la configuration en couches, ou assises distinctes par des variations de

couleur, de texture ou de composition, et dont les plans de séparation sont parallèles à ceux de la couche elle-même.

Un autre caractère, quoique moins évident, c'est l'horizontalité des couches.

En considérant toute la série des terrains sédimentaires, on a établi quelques divisions entre eux : on distingue les terrains de *transition* qui représentent la première période sédimentaire. Viennent ensuite les *terrains secondaires* subdivisés en *terrain houillier; terrain keuprique*, *terrain jurassique et terrain crétacé.* Au-dessus de ces terrains se trouvent les *terrains tertiaires*, qui constituent le plus souvent la surface du globe et qui contiennent une grande quantité de débris organiques, dont, nous l'avons déjà dit, le plus grand génie du siècle, Cuvier,

avait enrichi la science moderne. Ces terrains sont recouverts, la plupart du temps, par ce qu'on appelle les *terrains alluviens*, comprenant les dépôts engendrés par les cours d'eaux et les circonstances atmosphériques.

Les terrains que l'on trouve dans la deuxième catégorie des roches, dans la classe des roches ignées, sont généralement cristallisés et composés de divers minéraux soumis à certaines lois d'association.

On reconnaît dans cette série de terrains ignés, trois espèces, qui sont : le *terrain granitique*, le *terrain porphyrique* et le *terrain volcanique*.

Enfin, outre ces différents terrains, on reconnaît ce qu'on appelle : les *terrains primitifs*, qui, plus inférieurs, fournis-

sent les matériaux des premiers dépôts *sédimentaires* et leur servent encore de bases; ces terrains présentent différents caractères minéralogiques, dont les genres appartiennent plus en propre à l'étude de la minéralogie.

Nous touchons ici aux limites que nous avons dû nous tracer comme prolégomènes du sujet que nous avons à traiter.

Nous avons pensé qu'il n'était peut-être pas sans intérêt de jeter un rapide coup d'œil sur l'ensemble que présente à nos yeux la constitution physique du globe avec tout son désordre apparent; nous allons maintenant tâcher de démontrer les causes de ce désordre, où nous trouverons l'origine de la matière qui nous occupe.

DE

L'ORIGINE DES ASPHALTES.

CHAPITRE II.

De l'Origine des Asphaltes [1].

Nous avons maintenant à étudier si l'asphalte est un minéral dont l'existence serait antérieure à celle des substances organiques, ou si sa génération est étran-

(1) Du grec ἀσφαλίζω je fortifie.

gère aux végétaux et aux animaux pris à l'état fossile.

Ici, nous devons l'avouer, la science nous fait défaut pour éclairer une question presque délaissée par elle. Nulle part nous ne trouvons trace d'un travail sérieux et continu sur la nature et l'origine des produits que nous cherchons à connaître. C'est donc au moyen de l'analogie et par la seule induction des faits naturels ou physiques, que nous serons amenés à formuler des hypothèses dont le champ nous est ouvert, et dans lequel nous avons pris pour nous guider la science pratique d'un esprit éclairé, M. Armand (1), chimiste habile, esprit analytique, et auquel, nous nous faisons un devoir de le reconnaître, nous devrons, en grande partie, les

(1) Ancien professeur à l'école des sciences appliquées.

théories toutes nouvelles contenues dans ce chapitre.

Prenons donc, avec lui, l'hypothèse vers laquelle les esprits sérieux convergent aujourd'hui.

Aux premiers temps, le globe est liquéfié par le feu; les corps les plus réfractaires sont fluides; d'autres sont réduits en vapeur; d'autres ont la forme des gaz; d'autres enfin ont dû être changés en une substance plus subtile encore, mais inappréciable pour nous.

En quel point de ces couches concentriques, ordonnées d'après leur pesanteur spécifique et leur degré de volatilité, placerons-nous le carbone?

Lorsque par un refroidissement lent et régulier la terre a été couverte d'une croûte solide et cristallisée, chacune des substan-

ces minérales a dû rester à la place qu'elle occupait pendant la fusion; or, dans le compte fait des roches qui constituent les terrains primitifs, on ne rencontre nulle part le carbone cristallisé ni même amorphe. En songeant à la quantité prodigieuse de ce corps répandu dans la nature, ce n'eût pas été beaucoup de constater parmi des masses considérables de *gneiss*, de *micaschiste*, de *granit*, etc., le moindre fragment de carbone. Le diamant n'est point d'origine ignée; depuis quelque temps, les meilleurs esprits reconnaissent qu'il s'est formé par la voie humide.

En effet, il est difficile de concevoir à une température, où les terres les plus réfractaires fondent, la présence du charbon sans qu'il réduise un grand nombre d'oxydes, en fournissant l'acide carbonique.

Cela posé, si l'on veut substituer au carbone pur un carbure d'hydrogène retenant en dissolution un excès de carbone, matière volatile en partie, à une température moyenne susceptible de réduire la plupart des sels métalliques en le décomposant, il faut renoncer à voir l'asphalte figurer au nombre des minéraux qui composent les terrains primitifs.

Mais si, en étudiant cette hypothèse, ainsi que nous venons de le faire, l'explication demeure incomplète, on peut, en poussant ces considérations plus loin, chercher si, malgré les obstacles, le bitume ne peut pas se produire autrement.

Nous avons considéré la matière en fusion, sans nous demander quelle avait été, en définitive, la cause de sa liquéfaction, c'est-à-dire si ce phénomène s'est

produit par un foyer ardent, par un système étranger à notre globe, ou bien si cette immense chaleur a eu pour résultat des combinaisons chimiques, au moment où les éléments ont été rapprochés entre eux sous l'action de cette force appelée gravitation.

Certes, cela étant, à l'époque où tous les corps simples se précipitaient vers un centre commun d'attraction, les métaux, les métalloïdes et les gaz, les uns avec les autres, dans la génération des terres, des sels, des acides, de l'eau, ont dû dégager une chaleur que rien ne peut mesurer. Eh bien! le carbone réduit en vapeur n'aurait point fourni un hydrogène carboné, ou si cela eût été pour un moment, les oxydes métalliques, déjà formés, l'eussent détruit aussitôt et ramené à l'état d'eau et d'oxyde carbonique.

Nous devons donc chercher la production de l'asphalte et de ses congénères dans la fermentation souterraine des matières organiques enfouies par quelque bouleversement : il n'a réellement pas d'autre origine.

Ainsi le gisement le plus profond de bitume se trouvera donc dans les couches qui renferment les premières traces de substances organisées de débris d'animaux et de végétaux, c'est-à-dire dans le grès houiller, le grès intermédiaire, etc.

Ainsi donc, à l'époque de formation des *minéraux*, point de trace de matière bitumineuse, aucun indice qui révèle son existence.

Mais lorsqu'on s'élève des roches primitives aux terrains qui renferment des débris organiques et altérés par le feu,

seulement alors, on rencontre le bitume, l'asphalte, dans des couches enveloppant ces dépôts fossiles. Ce qui n'est plus un doute, c'est que ces débris proviennent de végétaux antédiluviens; comparés avec le bitume ou l'asphalte, on voit qu'ils ont une commune origine, les mêmes éléments, en proportion variée, il est vrai, mais selon que chacun d'eux représente tel ou tel produit de l'organisation végétale.

Des forêts arrachées de leur fondement par la tourmente diluvienne, roulées en amas dans le creux des vallées, recouvertes de vase, de terre, de gravier qui se déposent des eaux après l'agitation, ont éprouvé une décomposition particulière, subi une fermentation en dégageant assez de chaleur pour fondre leur masse.

Tous les phénomènes qui résultent de

l'altération de la matière végétale par le feu et à l'abri de l'air se sont produits, les conséquences ont dû être les mêmes : l'acide carbonique, le gaz des marais, le gaz oléfiant, les huiles empyreumatiques, les goudrons, un charbon hydrogéné mêlé de substances terreuses, des pyrites, etc.

Maintenant, pour expliquer la génération de certaines substances désignées sous le nom de bitume, d'asphalte, de succin, de pétrole, etc., etc., qui paraissent n'avoir point d'autres causes d'existence que celles de matières pyrogénées, il suffit de suivre par degrés les diverses métamorphoses de la matière organique décomposée par le feu en vase clos.

La couche environnant la masse de végétaux humides, remplie encore de tous les principes élaborés par leurs tissus, fera

fonction de vase distillatoire et les couches inférieures celle de récipient.

Le foyer de chaleur sera dans tous les points de cette masse et sa force croîtra avec l'échauffement, car, composée de végétaux verts, retenant encore l'air atmosphérique dans leurs pores, comprimée sous le poids de la couche qui s'étend sur elle, cette masse ne tardera point à l'échauffer; les liquides mucilagineux, sucrés, mêlés aux substances albumineuses, commenceront la fermentation.

Des variétés d'alcools, d'acides volatils entraînés avec l'eau en vapeur pénétreront les premiers dans les parois de la couche enveloppante. La masse s'échauffera de plus en plus, se dilatera; les résines, les baumes, la cire dissous par les huiles essentielles, de nouveaux acides formés,

couleront, arriveront, à leur tour, à la place des premiers produits en les chassant plus loin. La chaleur s'augmentant par degrés, le ligneux lui-même fondra et toutes les matières empyreumatiques, se dégageant de la masse pâteuse, iront se confondre avec les résines, les cires, etc., poussant devant elles les portions les plus fluides de celles-ci. Les huiles, plus solubles dans les gaz à ce point de température, seront portées à des distances plus considérables où, refroidies, elles se déposeront. Les résines ne s'uniront point aux goudrons sans éprouver elles-mêmes une atteinte profonde dans leur constitution.

Cette modification sera aussi variée que la chaleur apportée par les goudrons, et comme ces divers phénomènes peuvent être simultanés, il arrivera que toutes ces

matières se trouveront mêlées et confondues au moment du départ, pour se séparer ensuite, en gardant réciproquement quelques-uns de leurs principes.

La fermentation terminée, la masse non volatile se refroidit, devient solide sous un état cristallin plus ou moins confus.

D'autres altérations changeront encore par l'action lente et prolongée de l'air, de l'eau et du temps.

Une source filtrant jusque vers un de ces dépôts composés de pyrite en excès et de charbon bitumineux, l'eau abandonnera ces éléments avec violence, la terre, déchirée sous l'effort des gaz comprimés, donnera passage à des matières enflammées au contact de l'air, et un volcan se sera dressé.

Si ces pyrites se trouvent en faible par-

tie, ces dépôts exhaleront, sans explosion, un mélange de gaz de marais, de gaz oléfiant, d'acide carbonique et d'azote.

Si ces pyrites manquent presque entièrement, il s'opérera un dégagement d'acide carbonique, qui, s'il a lieu dans une source, constituera des eaux acidules.

Au moment de la pénétration de ces matières dans les couches environnant l'un de ces dépôts, les choses se sont accomplies dans un ordre régulier.

Dans une étendue où la plus forte température a été au centre, le degré de fusion de ces corps, de leur volatilité, différant pour chacun d'eux, ne permet point qu'ils soient confondus après le refroidissement. Les matières, volatiles à une faible chaleur, marquent en leur lieu de situation l'extrême limite de cette expansion;

mais celles qui, plus fixes, n'ont fait que, pour ainsi dire, couler, désignent le terme inférieur.

Les acides et les alcools se sont dissipés, par la suite, dans l'atmosphère, ou auront été entraînés par les eaux de filtration. Les huiles se seront déposées dans des bassins. Les résines, mêlées aux cires et aux goudrons, aux huiles et aux acides en une infinité de proportions, auront constitués les roches bitumineuses en formant ciment avec les argiles et les calcaires. Ou bien ces mêmes substances, exemptes de parties terreuses, se sont déposées dans les cavités, d'où l'eau aura été éliminée par elles au moment de leur fluidité. De là seront dérivées la plupart des résines et des cires fossiles.

Cependant, des révolutions postérieu-

res ont aussi bouleversé ces roches, mêlé ces divers éléments et transporté ces matières loin du lieu où elles ont été produites, leur donnant un gisement qu'il ne faut pas exclusivement consulter pour connaître leur origine.

Nous ne savons s'il nous sera pardonné d'avoir, dans ce qui précède, réduit aux proportions de l'alambic et du creuset, la grande scène diluvienne dans les résultats appréciables qu'elle a amenés; mais on nous tiendra compte, nous l'espérons du moins, d'avoir emprunté à la science analytique de l'habile chimiste que nous avons nommé, la lumière qui manque encore aux calculs hypothétiques et, peut-être, trop philosophiques de la géologie.

C'est donc dans les subdivisions des terrains secondaires, dont nous avons par-

lé, que se trouvent les asphaltes dans des conditions de position similaires aux couches houillères ou liguiteuses, dont ils semblent être une dégénérescence plus avancée, et liés par une affinité intime avec les calcaires qu'ils ont altérés en les imprégnant de leur substance; c'est dans cette double combinaison que l'asphalte constitue un corps pesant, gras, insoluble et fusible, dégageant une odeur aromatique très-prononcée dont la nature décèle une origine résineuse.

Pour nous, l'asphalte est donc un végétal fossile, dont les masses bouleversées par les grandes causes qui, à différentes fois, ont amené la dislocation du globe, ont été soumises à l'action incandescente de leurs propres substances et qui, entrées en fusion, sont venues modifier la nature

des calcaires sur lesquels elles reposaient avant leur disparition de la surface de la terre et que les mêmes causes avaient entraînés avec elles.

De là, les parties de lignites dont l'asphalte offre parfois des traces mal éteintes; de là, aussi, l'action des huiles essentielles que la fermentation dégageait sur les calcaires qui l'enveloppaient et dont il absorbait quelques-uns des éléments constitutifs; de là, enfin, les causes qui, dès le point de départ de l'humanité, ainsi que nous le verrons bientôt, ont fait considérer l'asphalte comme l'agent le plus puissant de solidité et de durée dans son emploi comme *ciment naturel.*

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DES ASPHALTES.

CHAPITRE III.

Propriétés chimiques des Asphaltes.

Les asphaltes ayant une même origine, leur propriété chimique ne peut guère varier que suivant les couches qui les environnent et dont ils ont, ainsi que nous

l'avons dit, absorbé une partie par l'imbibition des sucs qui les constituent.

Ces différences, peu sensibles sous le rapport de l'analyse chimique, sont cependant, ainsi que nous le verrons plus tard, fort importantes dans le rang qui leur est assigné par l'industrie et la pratique.

On comprend aussi que les différences qu'on rencontre dans les diverses analyses faites sur ces produits fossiles, doivent tenir non-seulement à la cause que nous venons de signaler, celle des terrains qui leur servent d'enveloppe, mais encore à la nature des fragments sur lesquels on a opéré, soit qu'ils appartinssent à une couche plus ou moins profonde, à une veine plus ou moins riche, soit enfin qu'un long séjour à l'air libre eût favorisé la volatilisation de leurs principes oléogènes et eût

amené ces fragments à un état plus ou moins complet de dessiccation.

Afin de ne rien laisser d'incomplet sur un sujet que nous croyons traité pour la première fois sous tous ses rapports, et dont la nécessité nous a paru assez déterminante pour que nous n'ayons pas balancé à entreprendre cet ouvrage, nous allons donner ici le résultat des expériences faites sous nos yeux par M. Armand, auquel nous avons dû, en grande partie, les savantes hypothèses que nous avons présentées sur l'origine et la formation des asphaltes.

Selon ce chimiste, l'asphalte en général, de n'importe quelle roche il provienne, contient toujours trois principes assez distincts, et, de plus, on peut le décomposer en une partie liquide et une partie solide.

Ces principes sont :

Une résine jaune, soluble dans l'alcool absolu;

Une résine brun-noir, soluble dans l'éther et faiblement dans l'huile de pétrole;

Une matière noire, brillante, d'une cassure conchoïde, ne se dissolvant ni dans l'alcool ni dans l'éther, mais parfaitement bien dans le pétrole ou le naphte.

Les qualités des asphaltes varient selon les proportions diverses de ces trois principes qui les composent.

Si l'asphalte de Judée est un type, il renferme, sur 100 parties :

5 de résine jaune, 70 de résine brun-noir et 25 environ de la substance noire et brillante.

Lorsqu'on traite par le feu et avec mé-

nagement une roche asphaltique, il vient une partie solide composée d'un peu de charbon et de beaucoup de la matière noire, soluble exclusivement dans l'huile de naphte ou de térébenthine, et une partie liquide qui n'est que de l'huile de pétrole.

Le bitume rend plus ou moins l'un ou l'autre de ces principes en raison de sa consistance.

Le bitume est entièrement soluble dans l'huile rectifiée provenant de sa décomposition.

Il fond un peu au-dessus de 100 degrés et commence à se décomposer vers 300.

Les acides sulfuriques et nitriques le transforment en tannin artificiel.

La potasse, la soude le dissolvent en le dénaturant et fournissant l'ulmine.

La chaux s'y combine et le ramollit.

Une roche asphaltique, soumise à la distillation sèche, produit des gaz inflammables, du charbon et de l'huile empyreumatique entraînant avec elle une certaine quantité de bitume non décomposé.

Les gaz et le charbon sont en raison directe de la température, l'huile en raison inverse.

Une température comprise entre 300 et 400 degrés est la chaleur la plus favorable à la production de l'huile. Cette huile obtenue contient environ 45 p. 0/0 d'asphalte en dissolution, si l'on ménage à la partie inférieure de la cornue une issue pour l'écoulement immédiat du liquide.

Tel a été le résultat constant des expériences faites sous nos yeux et souvent répétées.

D'un autre côté, M. Charles Karmasch, du Hanovre, reconnaît qu'à une température ordinaire l'asphalte est roide; s'il est cassé, sa couleur est la même que celle de la poix ordinaire; son poids spécifique varie de 1,07 jusqu'à 1,21 (le plus souvent il est de 1,13 à 1,16). Dans l'eau bouillante, l'asphalte entre en fusion. En brûlant il donne des flammes claires et laisseé chapper des tourbillons d'une fumée épaisse.

Après sa combustion il ne reste que très-peu de cendres, de silice de terre argileuse et d'oxyde de fer, mélangés parfois d'un peu de chaux et d'oxyde de manganèse.

Tels sont donc les principes élémentaires qui constituent, à de faibles différences près, l'organisation de la matière que nous avions à connaître.



Nous allons maintenant jeter un rapide coup d'œil sur les différentes mines d'asphalte dont l'industrie exploite les produits, en les plaçant dans l'ordre qui leur est assigné par la science et la pratique.

N° 1. *Asphalte du Val-de-Travers.*
Canton de Neufchâtel (Suisse).

Pierre hydrochlorique, contient 88 p. 0/0 de chaux carbonisée et 12 p. 0/0 de bitume pur.

N° 2. *Asphalte de Seyssel,* département de l'Ain.

Pierre hydrochlorique, contient 92 p. 0/0 de chaux carbonisée et 8 p. 0/0 de bitume.

N° 3. *Asphalte de Limmer* (Hanovre).

Le plus riche en bitume pur. M. le conseiller Gruner, à Hanovre, a trouvé dans

cet asphalte 83 p. 0/0 de chaux sablon neuse et 17 p. 0/0 de bitume.

N° 4. *Asphalte de Chavaroche* (Savoie).

Identique à celui de Seyssel dans les couches superficielles, il offre un minerai beaucoup plus riche que ce dernier dans des tranchées qui viennent d'être faites à la partie déclive du mamelon principal.

N° 5. *Asphalte de Lobsann*, département du Bas-Rhin.

Produit inférieur à tous ses congénères, composé d'une espèce de mollasse, imprégné d'une faible partie de goudron minéral et de beaucoup d'huile de pétrole.

Dans plusieurs localités du royaume de Hanovre, à Wietzer, par exemple, on a exploité, sous le nom d'asphalte, un minerai terreux, mélangé de goudron et de

sable, dont l'emploi défectueux a nui pendant un certain temps à celui des mines de Limmer que le voisinage des deux exploitations faisait confondre en une seule.

Tels sont les seuls points connus jusqu'à ce jour qui produisent la roche asphaltique, dont la matière s'impose aujourd'hui d'une manière absolue dans l'établissement des travaux, où son emploi, par la spécialité de ses avantages, peut seul répondre aux nombreuses exigences réclamées par l'expérience et la pratique.

Nous allons voir tout à l'heure que, dans ce fait, notre époque ne fait que suivre la voie qui lui a été tracée par l'antiquité, dont nous retrouverons encore les traces en remontant jusqu'au berceau du monde.

DE L'EMPLOI DE L'ASPHALTE

DANS L'ANTIQUITÉ.

CHAPITRE IV.

De l'emploi de l'Asphalte

DANS L'ANTIQUITÉ.

C'est sur cette dénomination de *ciment naturel* que nous avons maintenant à rechercher les applications d'asphalte qui ont été faites dès la plus haute antiquité,

4

soit que nous les cherchions dans les traditions écrites, soit que nous les trouvions dans les faits matériels, dont les siècles les plus reculés ont laissé venir jusqu'à nous les preuves irrécusables.

Nous avons dit plus haut que l'asphalte fut employé comme ciment dès le point de départ de l'humanité, nous devons justifier une assertion qui, tout d'abord, peut sembler au moins hasardeuse.

Notre preuve, la voici :

Dans l'année 1721, il parut une brochure du docteur Eirini d'Erynys, sur la découverte qui avait été faite en 1712 des mines d'asphalte du Val-de-Travers en Suisse, nous reviendrons plus tard sur cette brochure et son auteur; pour le moment, citons quelques lignes de sa préface :

« Il est très-aisé de prouver que l'as-
« phalte était connu des anciens pour un
« ciment à toute épreuve et un goudron
« impénétrable. Il est dit dans le livre de
« la Genèse, au chapitre VI, verset 4, par-
« lant de l'arche de Noé, *Bituminabis*
« *eam bitumine,* vous l'asphalterez de cet
« asphalte. Et au verset 3 du onzième cha-
« pitre, *Et asphaltus fuit eis vice cæ-*
« *menti*, et l'asphalte leur tint lieu de
« ciment. »

Si la traduction du premier verset cité manque en apparence d'une certaine exactitude par l'emploi du verbe asphalter et de son substantif *asphalte* pour rendre *bitumer* et *bitume*, il ressort de la traduction du deuxième verset que la première est parfaitement logique et que déjà, dans ces temps si éloignés, les noms de bitume

et d'asphalte étaient affectés, comme de nos jours, au même produit.

Nous ne connaissons pas d'origine à la fois plus authentique et plus heureuse, pour notre sujet, que cette citation d'un livre dont l'antiquité, tout au moins, ne peut être contestée.

Du reste, ces passages de la Vulgate ne sont qu'une confirmation de plus de ce que pensent les géologues modernes, et ce que Cuvier, leur maître à tous, a démontré dans son grand ouvrage des *révolutions du globe;* c'est qu'il existe une concordance parfaite entre la Genèse et les calculs géologiques relativement aux différents âges du monde. Car il résulte de toutes les données de l'Écriture et de la science, mises en regard, que les terrains secondaires appartenaient déjà à l'ancien

monde lorsque le dernier déluge vint le couvrir des couches qui forment aujourd'hui l'écorce de la terre.

Puisque nous sommes sur ce sujet, qu'un mot nous soit encore permis. Il n'est pas étonnant que l'asphalte fût appliqué dans la première période de l'humanité, car déjà, d'après la Genèse, *Craysor, Tubalcaïn* et *Exaël* avaient fait preuve de connaissances minéralogiques et métallurgiques, puisqu'ils possédaient l'art de forger des épées et des cuirasses (1).

Si, de l'époque du déluge, nous descendons à celle des rois de Judée, devons-

(1) Toutefois, nous devons observer ici que l'histoire des arts, chez les premiers Égyptiens, semble impliquer une contradiction avec la Genèse, car, selon toutes les traditions, le fer n'était pas connu des Égyptiens, leurs armes étaient en *cuivre trempé*. Parmi les métaux le fer a été le dernier trouvé et mis en œuvre. On le comprend quand on sait que les opérations métallurgiques pour le fer sont plus difficiles et plus compliquées que pour les autres métaux.

nous douter que le lac de ce pays, si abondant encore aujourd'hui en produits asphaltiques, n'ait payé son tribut à l'érection des temples du vrai Dieu, comme aux temples du dieu Baal?

Les Pharaons d'Égypte, dans ces monuments gigantesques, destinés à faire longtemps encore l'étonnement et l'admiration des siècles à venir, n'ont-ils pas laissé partout sur le sol, aujourd'hui désert, des fragments qui montrent l'asphalte appliqué dans de larges proportions aux fondations que couvrent ces hautes pyramides, vastes pierres tumulaires de leurs tombeaux?

Si la volonté persévérante et avide des générations qui se sont succédé, unie à l'action lente des siècles, permet d'arriver jusqu'à ces tombeaux, ce ne sera qu'après

avoir parcouru un dédale de corridors souterrains où l'asphalte se montre couvrant les murs et le sol de son enduit préservatif. Si nous soulevons le dernier couvercle du triple cercueil qui nous cache cette fille des Pharaons, c'est encore l'asphalte qui nous la montre intacte de formes. Les bandelettes qui l'entourent ont été trempées dans l'huile qu'on en extrait : l'arome qu'elles dégagent ne laissent aucun doute à cet égard. Le corps lui-même, enduit d'une couche légère de cette essence asphaltique, nous permet encore de lire sur ces traits l'âge de cette fille des rois à 40 siècles de distance. Il n'est pas, enfin, jusqu'à cette couronne de *lotus* déposée sur sa tête, dont les feuilles et les fleurs délicates ne doivent à l'asphalte leur con-

servation presque miraculeuse : une fleur, vivre 4,000 ans (1)!

Il est donc bien prouvé par ces faits, que les Égyptiens employaient non-seulement l'asphalte dans leurs grandes constructions, mais qu'il entrait aussi dans les besoins particuliers de la vie où son usage était considéré comme applicable dans un grand nombre de cas.

M. Quatremère de Quincy dans l'Encyclopédie méthodique, à l'article *architecture*, dit : « Les Égyptiens employèrent « plus d'une sorte de ciment. Le bitume

(1) Ces détails sur l'ouverture d'un cercueil de momie égyptienne sont de la plus scrupuleuse exactitude. Dans l'année 1828, S. A. R. Madame, duchesse de Berry, voulut qu'on fît devant elle l'ouverture d'une momie. Nous fûmes assez heureux pour être admis au nombre des personnes présentes.

Le cadavre, mis à découvert, tenait dans ses mains, croisées sur sa poitrine, un rouleau de papyrus dont les caractères, traduits par M. Champollion, que la science n'avait point encore perdu, disaient que ce corps était celui d'une fille d'un des principaux officiers de Psamméticus.

« leur servait à la construction des citer-
« nes et des ouvrages qui devaient résister
« à l'action de l'eau. Plusieurs de ces ci-
« ternes existent encore aujourd'hui, et
« leur liaison jusqu'à présent inaltérée ne
« laisse aucune issue à l'eau qu'elles con-
« tiennent. »

Enfin, le Dictionnaire de l'antiquité nous dit que les Égyptiens « se servaient
« fréquemment de l'asphalte dans beau-
« coup de leurs besoins, mais surtout dans
« les embaumements pour la conservation
« des momies. »

Memphis, dont le nom n'est arrivé jusqu'à nous qu'entouré des mystères de son culte, et dont la tradition nous peint les monuments dans des proportions si gigantesques que le doute naîtrait, si, à quelques pas d'elles, les pyramides de

Gysé n'en attestaient la réalité; Memphis, plus qu'aucune autre ville d'Égypte, avait dans ses constructions la physionomie particulière que lui donnait la sévérité de son culte. Les rez-de-chaussées de chaque habitation, descendant assez profondément sous le sol, étaient à l'extérieur comme à l'intérieur enduits de couches d'asphalte pour préserver de l'humidité les diverses pièces qui les composaient.

Écoutons maintenant Diodore de Sicile, cet historien si exact, nous parlant de la grandeur de Babylone.

Nous sommes ici en pleine histoire, et nous pourrons apprécier l'intelligence artistique et savante qui présidait dès cette époque, qui touchait de si près aux temps héroïques, à l'emploi des moyens et des matériaux nécessaires à l'édification de ces

palais grandioses, dont la description nous paraîtrait fabuleuse si l'investigation de la science et de l'art n'avait fouillé leurs débris pour les reconstituer à nos yeux. « (1) Telle est la grandeur de Babylone, bâtie d'ailleurs avec une magnificence qui l'emporte beaucoup sur toutes « les autres villes que nous connaissons.

« Elle est entourée d'abord d'un fossé « très-profond, très-large et rempli d'eau, « ensuite d'un mur dont l'épaisseur est de « 50 coudées royales et la hauteur de 200.

« Il faut dire ici comment fut employée « la terre retirée du fossé et de quelle ma- « nière on construisit le mur. A mesure « que l'on creusait le fossé, la terre qui « en sortait était immédiatement façonnée

(1) Diodore de Sicile, au livre II, chap. 4 et 5, traduction de M. Lebas.

« en briques, et lorsqu'on en avait disposé
« un nombre convenable, on les faisait
« cuire au four.

« On bâtissait ensuite avec les briques en-
« duites d'une couche d'asphalte chaud au
« lieu de simple argile délayée, en les dis-
« posant par assises ; et entre chaque tren-
« tième assise, on introduisait un lit de
« tiges de roseaux. On construisit par ce
« procédé, d'abord les parois du fossé et
« ensuite le mur, en continuant d'employer
« le même genre de construction. On éleva
« au sommet du mur et sur ses bords, deux
« rangs de tourelles à un seul étage, con-
« tiguës et tournées l'une vers l'autre, lais-
« sant entre elles l'espace nécessaire pour
« le passage d'un char attelé de quatre che-
« vaux. Dans le pourtour de la muraille, on
« comptait cent portes de bronze avec les

« jambages et les linteaux de même métal.

« L'asphalte qui servit à la construction « de ses murailles fut tiré de la ville d'Is (1), « située à huit journées de marche de Ba« bylone, sur une rivière du même nom. « Cette rivière peu considérable, qui se « jette dans l'Euphrate, roule avec ses eaux « une grande quantité de morceaux d'as« phalte. »

Cette page de Diodore, si explicite, si claire sur l'usage et l'emploi de l'asphalte, semble écrite d'hier, car, de nos jours, on suit encore à la lettre le mode d'application qu'elle indique.

M. Raoul-Rochette nous a dit avoir vu de ces briques employées aux murs de

(1) La rivière d'Is avait peut-être son lit sur une mine d'asphalte, comme le bassin de la Seine, près de Paris, qui, dans une grande partie, est formé de lignites.



Babylone du temps de Sémiramis, et avoir remarqué que l'asphalte qui les couvrait ne faisait qu'un corps avec ces briques d'une conservation encore intacte.

Hérodote, parle d'une autre reine, qu'il appelle Nitocris, et qui fit construire un pont sur l'Euphrate qui partageait la ville en deux, après avoir détourné le fleuve de son lit et l'avoir jeté dans un bassin qu'elle avait fait construire à quelques stades de Babylone. Les quais du fleuve, le pont qui unissait les deux parties de la ville, furent établis dans des conditions analogues à celles du mur d'enceinte. Enfin :

> Ces superbes jardins dans les airs suspendus,

dont à bon droit Babylone était si fière, étaient plantés sur la partie supérieure de ses nombreux palais, disposée en ter-

rasses enduites d'une couche épaisse d'asphalte, sur laquelle on étendait de la terre végétale, soumise à une véritable culture, où se développaient les jeunes et vigoureux cèdres du Liban, les odorants jasmins de l'Arabie et ses belles roses dont plus tard Byzance retirait un parfum, encore si recherché de nos jours.

C'était surtout le palais du roi, construit au centre de la ville, sur un point isolé, qui, vu de loin, donnait un aspect féerique à la reine des cités de l'Assyrie.

Aujourd'hui, un bon bourgeois de Paris peut parfaitement se donner, à peu de frais, ce luxe merveilleux des anciens rois de Babylone.

Nous sommes loin d'avoir épuisé les matériaux historiques qui pourraient venir grossir le faisceau de preuves que

nous venons de grouper en témoignage de l'importance qu'occupait dans l'opinion des anciens peuples l'asphalte appliqué, comme *ciment naturel*, aux monuments qu'ils érigeaient.

Mais les débris de ces monuments sont rares aujourd'hui, et nous n'avons rien voulu donner aux conjectures dans lesquelles il est toujours facile de s'égarer. Nous avons voulu, avant tout, que des exemples que nous avons cités, quelques débris oubliés par le temps, fussent une preuve, pour nous-mêmes, avant que de les offrir en preuve des assertions que nous avions à émettre.

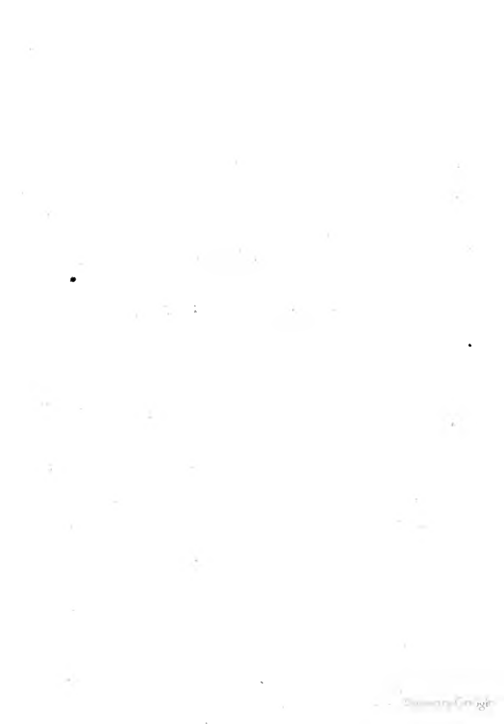
Oui, leurs débris sont rares à ces grandes cités, autrefois royaumes florissants! Rares à ce point, que le voyageur cherche vainement de loin, où s'élevaient la mys-

térieuse Memphis, Babylone la superbe, et que, pour en retrouver quelques vestiges, il lui faut fouiller le sol, car sa surface n'en garde pas de traces. Ces débris, que sont-ils devenus? Ce que devient tout ce qui est matière : poussière. Peut-être cependant, sans s'en douter, le voyageur a-t-il un jour trouvé auprès de quelque pasteur arabe un abri fait avec quelques fragments du temple d'Isis ou du palais de Sardanapale, échappés à l'action destructive du temps; comme ce pâtre que rencontra Châteaubriand au pied du mont Hymette, dont le toit de chaume était soutenu par les colonnes du Parthénon.



DE L'EMPLOI DE L'ASPHALTE

DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'A NOS JOURS.



CHAPITRE V.

De l'emploi de l'Asphalte

DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'A NOS JOURS.

Il en est de l'emploi de certains produits industriels comme il en est de certains procédés de l'art qui, sans qu'on puisse y assigner un motif, une cause ap-

préciable, sont délaissés tout à coup, et disparaissent pendant de longues générations, ne laissant après eux aux générations à venir qu'une admiration contemplative pour les chefs-d'œuvre qu'ils ont créés, et le regret impuissant d'une imitation pâle et imparfaite.

Qui expliquera, par exemple, la disparition des procédés de la peinture sur verre, dont les premiers essais, presque parfaits déjà, remontaient au xe siècle, et qui vient mourir subitement au milieu du xvie pleine de richesse et d'éclat ?

Chaque ville, presque chaque village de l'Europe chrétienne offrent encore à l'œil charmé cet effet éblouissant des vitraux pénétrés des plus riches couleurs, sur lesquels l'action des siècles a été impuissante; heureux si l'on pouvait en dire autant du

vandalisme des guerres civiles et religieuses!

Comment a-t-il pu se faire que des procédés de coloration, connus de tous les peuples de l'Europe, et qui, pour être appliqués, exigeaient que des milliers d'ouvriers pratiquassent ces procédés ; comment se fait-il, disons-nous, que cet art de la coloration du verre, si vulgaire hier, soit aujourd'hui perdu pour nous, au moins dans ce qu'il offrait de perfection absolue?

Ainsi, aucune tradition écrite n'a été retrouvée dans nos nombreuses bibliothèques, aucune tradition orale, ce livre du peuple, ne sont venues jusqu'à nous pour nous faire connaître ces procédés perdus, qui, retrouvés aujourd'hui, feraient une des gloires de notre siècle.

Il nous serait facile, sans chercher beaucoup, de citer d'autres exemples des pertes que les temps modernes ont faites de certaines connaissances qui leur avaient été léguées par l'antiquité et le moyen âge.

La science d'aujourd'hui n'a pas tous les secrets d'Archimède, et Polybe nous parle des télégraphes de Cléoxènes plus de deux mille ans avant que celui de MM. Chappe, fonctionnant pour la première fois, le 30 août 1794, n'apprît, aux acclamations de la convention en séance, que les places de Valenciennes et Condé étaient reprises, et le sol de la république purgé de la présence de l'ennemi.

Mais, chose étrange! et que nous osons à peine dire, tant cela ressemble à un blasphème, c'est que, c'est presque immédia-

tement après la découverte de l'imprimerie, que l'Europe perdit dans les agitations du moment, et les préoccupations de l'avenir instinctivement soulevées par ce nouveau et puissant levier de la pensée, toutes les traditions de l'histoire avec celles de l'art ancien.

Le génie qui avait présidé aux grandes destinées de l'antiquité, habitué à l'ampleur des formes colossales qu'il avait créées, et dont les vastes cathédrales de nos principales cités sont encore comme un dernier écho qui est venu s'éteindre parmi nous, se tut, étonné des formes mesquines et étroites qu'adoptèrent les sciences et l'art monumental : c'est alors que l'esprit seul parla, en un mot, et selon l'admirable expression de V. Hugo : *le livre tua l'édifice.*

Qu'on nous pardonne cette excursion dans un domaine qui semble n'être pas le nôtre et qui cependant s'y rattache par une voie commune.

En effet, nous avions à expliquer pourquoi l'emploi de l'asphalte, si commun et si apprécié par les peuples de l'antiquité, cesse tout à coup, et que nous voyons une lacune énorme de 3 à 4 mille ans entre les dernières applications qui en furent faites, et le moment encore récent où, de nos jours, il est venu s'imposer de nouveau, sans avoir rien perdu des avantages que lui reconnaissait ce passé si loin de nous. Mais alors adopté, non plus, par les peuples qui les premiers l'employèrent, car il en était de ces peuples comme des monuments qu'ils ont élevés et qui disparurent avec eux ; il apparaît, en pleine Europe,

au milieu de nations dont l'activité et l'intelligence prévoyantes vont au-devant des besoins que leur impose l'époque présente, en créant chez toutes, une rivalité industrielle qui profite au bien-être matériel de chacune, alors que se développent ces gigantesques travaux, devant lesquels s'abaissent les barrières qui les séparent encore, et dont le résultat providentiel est de grouper, dans un intérêt commun à tous, le monde européen dans une seule et même famille.

Ainsi, avec la civilisation de l'Egypte et des peuples qui l'environnaient, disparurent aussi, en grande partie du moins, les sciences, les arts et cette prodigieuse industrie qui avaient élevé à un si haut degré leurs richesses et leur puissance. Les uns et les autres n'appartiennent plus

qu'au domaine de l'histoire, et ne nous apparaissent plus aujourd'hui qu'à l'état de débris; mais, toutefois, ces débris portent encore le caractère de leur origine et conservent à nos yeux l'intérêt puissant que l'étude trouve à rechercher, à pouvoir lire sur chacun d'eux l'empreinte primitive que les siècles n'ont point encore effacée.

Enfin, une des causes naturelles qui fit que l'asphalte, pendant cette longue période de siècles, ne figure plus parmi les agents employés à la construction des grands monuments qui nous sont restés de la Grèce et de Rome, c'est que ces peuples ne s'inspirèrent que de leur propre génie et n'eurent point à étudier les moyens que l'art employait chez les peuples morts.

Une autre cause encore, et la plus concluante peut-être, c'est que l'Europe de l'antiquité et du moyen âge ignorait qu'elle contînt dans son sein, à la surface de son sol, ce même produit à un degré de qualité bien supérieur à celui donné par le lac de Judée, et qu'eût-elle pu apprécier les avantages de l'emploi de ce dernier, son éloignement, les difficultés de transport lui en eussent rendu l'usage impossible.

Pour retrouver les nouvelles empreintes qu'a laissées l'asphalte quand il est apparu de nouveau, il faut descendre jusqu'à nos jours.

C'est au hasard, qui si souvent vient en aide à l'impuissance de l'homme, qu'est due la découverte en Europe de la première mine d'asphalte, et, par une circon-

stance doublement heureuse, cette découverte fut faite sur le lieu même qui produit l'asphalte dans des conditions de qualités tout à fait supérieures, à celles de ses similaires dont la découverte est plus récente.

En 1712, un Grec nommé Eirini d'Erynys, professeur de physique à Berne, dans des excursions géologiques qu'il faisait dans le canton de Neufchâtel, découvrit que la partie de la chaîne du Jura, comprise dans le petit Val-de-Travers, offrait un produit sans analogues avec les autres parties des montagnes qu'il avait étudiées. D'Erynys eut bientôt reconnu dans ce produit la nature de l'asphalte.

Déjà, cependant avant d'Erynys, le produit de Travers avait éveillé quelque attention. Une brochure allemande, qui

parut en 1626, en parle comme d'une terre de poix (*Hertz-erde*).

Un peu plus tard, en 1692, un médecin, nommé Amiest, dédia à madame la duchesse de Nemours une description de la principauté de Neuchâtel, et, dans l'énumération des diverses productions des montagnes de cette principauté, il désigne le Val-de-Travers comme renfermant de la houille et du charbon de terre; c'était approcher un peu de la vérité, mais ce n'était pas la vérité. Aussi, à d'Erynys appartient seul le mérite de la découverte des mines d'asphalte du Val-de-Travers, car seul, et le premier, il sut reconnaître, par l'analyse ou la simple induction que donne une véritable science, la nature et les propriétés de l'asphalte, et ne balança pas à donner son véritable nom au pro-

duit qu'il venait de découvrir et à lui assigner toutes les qualités qui le constituent.

D'Erynys, dès la première année de sa découverte, dirigea l'exploitation de cette mine jusqu'en 1736, époque probable de sa mort. Dans cet intervalle, en 1721, il fit paraître une brochure, devenue fort rare, mais que nous avons sous les yeux, et dans laquelle il parle des travaux qui ont été exécutés avec l'asphalte des mines de Travers.

« J'ai vu, dit-il, dans Soleure et dans « Neuchâtel, des bassins de fontaine de 12 « à 15 pieds de diamètre asphaltés depuis « ce temps (1): les pierres sont unies com- « me le premier jour, et elles sont si par- « faitement jointes qu'elles semblent une « pierre entière; l'eau s'y conserve comme

(1) De 1712 à 1721.

« dans un vase, quoiqu'elles soient expo-
« sées au chaud, au froid et à toutes les in-
« tempéries de l'air : il est aisé d'en con-
« clure que c'est un ciment naturel et le
« meilleur qu'il y ait dans le monde. Il sert
« non-seulement à joindre les pierres, il
« garantit encore les bois de la pourriture,
« des vers et des dommages de la vieil-
« lesse. »

D'Erynys indique ensuite les moyens de trituration et d'application qui diffè-rent fort peu de ceux employés aujourd'hui, et dont nous aurons à parler dans le chapitre spécial que nous consacrons à ce sujet, et sans lequel nous croirions notre but mal rempli.

Parmi les besoins dont parle d'Erynys, et auxquels vient répondre l'asphalte, il en est un surtout dont l'importance ne

peut être contestée et qui, de nos jours, n'est peut-être pas assez appréciée.

Nous voulons parler des greniers disposés pour la conservation des grains et auxquels l'auteur donne le nom de matamores. Laissons encore parler d'Erynys et n'oublions pas qu'il écrivait il y a plus d'un siècle :

« Les habitants des environs de Sidim
« ont de ces matamores où ils conservent
« leur blé plusieurs années sans y toucher.
« Ce sont des caves ou fosses voûtées et
« cimentées de toutes parts, qui n'ont
« d'ouverture qu'au haut de la voûte. Si
« ce secret avait été connu de nos pères,
« il n'y aurait pas une place de guerre, ni
« même une ville, où l'on n'eût fait un
« nombre de ces souterrains, soit pour y
« conserver les grains, soit pour y renfer-

« mer les poudres. Il est incontestable
« que les blés ne germent et ne pourris-
« sent dans les greniers que par la trop
« grande chaleur ou par l'humidité. Outre
« ces deux inconvénients, qui causent tous
« les ans une perte infinie de grains, quelle
« destruction n'en font pas les rats, les
« souris, les charançons (1), etc. ! Et pas
« un de ces animaux ne pourrait pénétrer
« des remparts d'asphalte. Je ne cite pas
« seulement sa dureté, mais encore sa qua-
« lité qui leur est absolument contraire :
« un chacun le peut éprouver à peu de
« frais. »

L'auteur donne ensuite les moyens d'application bien simples pour daller le sol

(1) Charançon, petit insecte fait comme une punaise, qui s'engendre et se nourrit dans le grain de blé; il en mange toute la farine, et il n'y laisse que le son.
En latin *Curculio* (Note d'Erynys.)

de ces greniers, et enduire d'une couche verticale les murs avec une préparation d'asphalte.

Enfin, en terminant sa brochure, et sacrifiant au goût et aux croyances de l'époque à laquelle il écrivait, d'Erynys, donne la nomenclature des maladies et plaies qui se guérissaient par l'emploi de l'huile asphaltique (1). Il cite à l'appui de ces cures les certificats qu'il obtint des médecins et chirurgiens de l'hôtel royal des Invalides de Paris. Si nous citons ce fait, c'est qu'à cette époque la découverte d'une substance telle que celle de l'asphalte eût été incomplète dans ses résultats, si elle n'avait porté en soi son remède héroïque; n'oublions pas d'ailleurs qu'en 1721 la méde-

(1) N'oublions pas d'ailleurs que d'Erynys était médecin.

cine et la chirurgie françaises, quoique déjà les plus avancées de l'Europe, n'avaient cependant guère d'autres lois que celles laissées par Ambroise Paré, médecin des rois Charles IX et Henri III.

Après la mort de d'Erynys, que l'on suppose avoir eu lieu dans l'année 1736, la mine de Val-de-Travers paraît avoir été exploitée par un sieur de la Sablonnière, auquel le duc d'Orléans, régent, avait, dès 1720, accordé, par arrêt du conseil du roi, le privilége d'introduire en France les produits provenant de cette mine, sans payer aucun droit.

A ce sujet, on lit dans l'Encyclopédie à l'article *Asphalte* :

« C'est avec l'asphalte (bitume duquel
« on forme, en y joignant un dixième de
« poix, un mastic inaltérable dans l'eau

« et qui y est impénétrable) que le princi-
« pal bassin du jardin du roi a été réparé
« en 1743; depuis ce temps jusqu'à ce
« jour (1781), il ne s'est point dégradé.
« C'est aussi la base de la composition
« avec laquelle sont réunis les marbres et
« les bronzes d'un beau vase que M. de La
« Sablonnière a eu l'honneur de présenter
« au roi, en 1740; c'est pareillement de ce
« ciment ou mastic que l'on a réparé les
« bassins de Versailles, l'Arc de Triomphe
« et même le beau vase de marbre blanc,
« sur lequel est, en relief, le sacrifice d'Iphi-
« génie.

« C'est également avec l'asphalte de Neu-
« châtel qu'on a fait le *pissasphalte*, avec
« lequel on a caréné, en 1740, *le Mars* et
« *la Renommée*, vaisseaux de la compa-
« gnie des Indes, qui sont partis de Lorient,

« le premier pour Pondichéri, et le second
« pour Bengale. Ils sont revenus à Lorient
« bien moins piqués de vers que les autres
« vaisseaux qui avaient eu la carène ordi-
« naire. »

Dans plusieurs parties du canton de Neuchâtel, de la Suisse, de la Bourgogne, il fut fait des applications de l'asphalte du Val-de-Travers; il existe encore aujourd'hui à Couvet, village situé à une lieue de Travers, un escalier dont les marches en asphalte furent établies dès 1722 et dont la conservation parfaite atteste à la fois la qualité de la matière, et l'intelligence que d'Erynys apportait dans ces premiers moyens de fabrication et d'application.

Il paraît qu'à la mort de M. de La Sablonnière, qui paraît avoir été, sinon

l'associé au moins le successeur immédiat de d'Erynys, l'exploitation de la mine du Val-de-Travers tomba dans des mains inhabiles, car, ainsi que nous l'avons vu dans l'article de l'Encyclopédie que nous venons de citer, les derniers travaux en asphalte, dont on puisse retrouver la trace, ne vont pas au delà de l'année 1740. Depuis cette époque, l'exploitation de la mine cesse donc d'avoir un caractère important jusqu'au moment où, en 1837, M. Brémont de Saint-Paul, agissant sous l'impression des mêmes causes qui déjà, depuis quelques années, avaient donné l'essor à l'exploitation des mines de Seyssel, entreprit d'ouvrir une ère nouvelle à celles du Val-de-Travers et qui fut en tout digne de la richesse de sa puissance et de la qualité de ses produits.

M. Brémont de Saint-Paul acquit du gouvernement neuchâtellois un droit d'exploitation qui, plus tard, et par suite des circonstances particulières, échut à la société, aujourd'hui connue sous le nom de: Société des mines d'asphalte du Val-de-Travers, de Chavaroche et de Limmer, dont la direction est confiée à M. Auguste Baboneau.

Peu de chose nous reste à dire maintenant des asphaltes; les applications qui ont été faites depuis dix années parlent plus haut que nous ne le pourrions faire.

Dans le chapitre suivant nous entrerons dans tous les détails nécessaires à bien faire connaître les procédés de fabrication de cette matière, ainsi que les conditions d'application propres à chacun des travaux où elle est appelée.

Nous aurons complété alors, nous l'espérons, l'ensemble des faits que nous nous étions proposé de développer, pour venir en aide, autant qu'il était en nous, aux besoins d'une pratique, qui, pour être véritablement intelligente, ne doit rien ignorer de la nature du produit qu'elle emploie aussi bien que des moyens avec lesquels elle opère.

Ce sont ces différentes considérations qui engagèrent le gouvernement, lorsque la grande question des fortifications de Paris fut décidée, à s'édifier entièrement sur les qualités positives et le mode d'emploi de l'asphalte.

A cet effet, des commissions composées d'hommes spéciaux pris dans le corps si éclairé du génie militaire(1) furent formées,

(1) Qu'il nous soit permis de citer ici parmi ces hommes ha-

et ce ne fut que sur les rapports qu'on lui présenta que le gouvernement, éclairé par ces investigations d'une science pratique, ordonna que l'asphalte fût appliqué dans de larges proportions aux couvertures et sols des bâtiments militaires des fortifications de Paris, étendant bientôt cet ordre jusqu'à nos places fortes et à nos ports maritimes, où de nombreuses applications durent être faites aux jointoiements de pavés, chapes, dallages, etc.

A ces grands travaux de garantie nationale, ceux de l'intérêt public et de l'utilité privée vinrent aussi, par leur adoption spontanée, sanctionner tous les avantages reconnus d'une pratique nouvelle, dont l'emploi offrait une garantie pré-

biles M. le colonel du génie Moreau, dont les recherches et les études toutes spéciales, n'ont pas peu contribué à cette décision du gouvernement.

cieuse dans quelques cas particuliers, où jusqu'alors les moyens employés ne remédiaient qu'imparfaitement. Nous voulons parler des viaducs et des ponts des chemins de fer, dont les chapes recouvertes d'une couche d'asphalte sont à jamais à l'abri du danger si redoutable des infiltrations. Il est à remarquer ici que, si quelques sinistres particuliers sont venus jeter l'inquiétude et le doute sur la solidité des travaux de cette nature, il a été facile de s'assurer que le désastre s'était arrêté là où l'asphaste avait apporté son obstacle.

Enfin, les rues et les places de nos cités, embellies et assainies par l'usage de l'asphalte, disent assez tous les besoins auxquels son emploi est appelé à répondre dans l'intérêt public.

Les grands travaux de réparation et d'embellissement, qu'une puissante intelligence et une haute volonté ont fait exécuter aux palais du Domaine de la couronne et à ceux du Domaine privé, offrent aussi une large part accordée aux applications d'asphalte qui en ont été faites à l'orangerie de Versailles, aux dallages et chapes des voûtes des palais de Fontainebleau, de Neuilly, etc. Tous ces travaux, exécutés sous l'habile et artistique direction de MM. les architectes du roi, Nepveu, Dubreuil et Lefranc, disent aussi qu'aujourd'hui, comme dans le passé, si loin de nous, dont nous avons esquissé l'histoire, l'asphalte est désormais accueilli, par l'expérience et la pratique, comme un des auxiliaires les plus précieux que la nature leur ait donné.

Cependant au milieu de tous ces travaux d'une utilité incontestée, il est une application de l'asphalte dont les résultats assureraient au pays des avantages inappréciables; ce travail, d'une importance si grande dans l'intérêt des peuples de l'Europe, nous le cherchons en vain, et ne le trouvons nulle part; nous voulons parler de l'établissement des *silos.*

L'usage des *silos* pour la conservation des grains, si apprécié des peuples anciens, n'appartient plus aujourd'hui qu'à quelques tribus de l'Afrique et de l'Asie. Leur importance est cependant si bien démontrée que, plusieurs fois en Europe, on tenta leur application, mais les matériaux employés aux travaux de ces fossés ne répondaient pas d'une manière satisfaisante au but auquel on tendait, c'est-à-dire la garan-

tie contre l'humidité et l'invasion des animaux et des insectes nuisibles, ce double fléau qui, chaque année, vient prélever sur nos populations une si large part du pain qu'elles achètent au prix de tant de sueurs et de veilles. L'à-propos de ces lignes trouve aujourd'hui un bien long et triste écho dans le cœur de nos cités et de nos campagnes alarmées; éclairé par l'expérience du moment, le gouvernement ne pourrait-il pas, en remontant dans l'histoire du passé, prévenir au moins les maux de l'avenir?

S'il est vrai, comme on n'en saurait douter, que l'usage des silos soit abandonné en Europe, par le défaut d'emploi de matériaux, véritablement conservateurs, pourquoi n'y pas appliquer l'asphalte, que les plus anciens peuples reconnaissaient comme le préservatif le plus puissant qu'ils

pussent opposer aux inconvénients que nous venons de signaler? Trop de traces nous sont restées du fréquent usage que l'antiquité la plus reculée faisait de ce produit, pour douter des qualités précieuses qu'il possède comme ciment naturel.

Le gouvernement, qui ordonne, avec grande raison sans doute, l'application de l'asphalte aux toitures des casernes, aux chapes des ponts et viaducs, partout enfin où le danger des infiltrations est à prévenir, ne pourrait-il donc aussi ordonner l'établissement des silos dans chacun des arrondissements de nos départements producteurs de céréales? Ces fosses, véritables aumônières des années riches, recevraient le trop plein des récoltes abondantes où, dans sa détresse, viendrait puiser l'année pauvre.

L'établissement des silos serait simple, peu coûteux, comme tout ce qu'on emprunte aux peuples primitifs; ils n'auraient pas l'inconvénient des grands frais d'établissement des greniers d'abondance presque inconnus des populations, tant ils sont rares, et qui d'ailleurs répondent si mal au but de conservation qu'on se propose contre l'humidité, les rats, les charançons, ces ennemis si redoutés du blé.

Plus généralement répandus sur le sol du pays, les silos offriraient aux populations une sécurité pour leurs besoins à venir, qui profiterait aussi à leur moralité, et peut-être n'aurions-nous plus à gémir sur les scènes de désordre dont nous sommes les témoins, qui, réprimées aujourd'hui, se représenteront plus redoutables demain.

En un mot, les premiers peuples de l'Egypte, de la Syrie et de l'Asie, conservaient, pendant de longues années, des amas de blé dans des silos, ou fossés profondément creusés dans la terre, dont le sol et les parois étaient recouverts de briques cimentées avec de l'asphalte du lac de Judée. De ces silos, plusieurs sont venus jusqu'à nous intacts de conservation; et, chose qui ne serait pas croyable si l'expérience plusieurs fois répétée n'en attestait la vérité, il est arrivé que, de nos jours, des grains de blé, recueillis au fond de ces silos, ont été semés, et ont donné des épis!

Nous concluons : Aujourd'hui presque tous les gouvernements de l'Europe ont à leur disposition des mines d'asphalte bien supérieures en qualité à l'asphalte du lac de Judée; d'où vient alors l'indifférence

qu'ils apportent dans l'établissement à la fois si simple et si heureux de ces véritables greniers d'abondance qui offriraient une double garantie de sécurité pour eux et de prévoyance pour les besoins des peuples ?

Avant que de terminer ce chapitre, nous avons à répondre à une objection que nous nous sommes faite à nous-même.

A voir l'essor prodigieux que prend chez tous les peuples de l'Europe le développement des grands travaux d'utilité publique et privée, on peut se demander si les mines d'asphaltes exploitées aujourd'hui, et dont les produits trouvent un si large débouché dans l'établissement de ces travaux, pourront suffire longtemps encore à de si impérieux besoins ?

Cette question est grave, et nous devons

y répondre, en appréciant, autant qu'il est en nous, la puissance de chacune des mines dont l'exploitation est connue aujourd'hui, et en faisant connaître aussi les contrées de l'Europe que leur situation topographique leur permet de desservir.

La mine du Val-de-Travers, exploitée à ciel ouvert et en tunnels, occupe un périmètre d'une demi-lieue d'étendue, avec des couches de 25 à 50 pieds d'épaisseur, semble inépuisable, et pourrait à elle seule répondre, pendant des siècles peut-être, aux besoins de l'Europe.

Sa situation lui permet de desservir tout le sud de l'Allemagne, le nord et le centre de la France.

Les mines de Lobsann, moins riches en produits et en qualités, situées à peu près dans la même zone que la précédente, n'en

viennent pas moins apporter une part dans le tribut à payer aux travaux des mêmes contrées.

La mine de Seyssel, dont la puissance des couches n'est pas bien appréciée, se trouverait, au besoin, soutenue par la mine de Chavaroche, dont le gîte, suivant le rapport qui en a été fait dans l'année 1838 par M. Replat, ingénieur-directeur des mines royales de Savoie, occupe une étendue de 27,200 mètres carrés, sur une épaisseur de 11 mètres. La situation de ces deux mines leur permet un écoulement facile pour répondre aux besoins du midi de la France et de l'Europe.

Les mines de Limmer, récemment découvertes, trouvent déjà, au moment où nous écrivons ces lignes, de larges appli-

cations dans tous les États du nord de l'Allemagne; la puissance des couches atteste que de longues périodes d'années s'écouleront avant leur épuisement.

On le voit, l'Europe industrielle est pourvue, pour un temps que nos calculs ne pourraient déterminer, des produits asphaltiques nécessaires à ses incessants besoins; elle est en même temps assez riche pour pouvoir, sans inquiétude pour elle-même, en déverser une large part sur les points du globe où, avec la civilisation, a pénétré aussi l'exigence de ces produits, car nous les voyons affectés aux grands travaux des fortifications de l'Amérique du Nord, aussi bien qu'aux remparts élevés sur les récifs des côtes de l'Afrique et de la mer des Indes.

Ne serait-il pas, d'ailleurs, bien présomptueux à nous, hommes nés hier pour mourir demain, de nous préoccuper des besoins des siècles à venir? Ne serait-ce pas douter que la Providence y eût pourvu?

PULVÉRISATION ET TRITURATION

DE L'ASPHALTE.

CHAPITRE VI.

Pulvérisation et Trituration

DE L'ASPHALTE (1).

Pour employer l'asphalte tel qu'on l'extrait des mines, il faut lui faire subir deux

(1) Les différents modes de fabrication et d'emploi de l'asphalte, aussi bien que tous les spécimens des travaux dont nous parlerons dans ce chapitre et celui qui le suivra, sont appliqués

préparations, l'une de pulvérisation et l'autre de trituration ; cette dernière opération convertit l'asphalte en mastic.

Voici comment on doit procéder :

1° Pulvérisation.

La pulvérisation s'obtient à froid au moyen d'un broyeur, et par la chaleur au moyen de la décrépitation.

Pour la pulvérisation à froid, le système le plus généralement accepté est celui d'une meule en pierre ou en fonte, manœuvrant dans des conditions égales à celles appliquées au broiement du plâtre, des briques, de la pouzzolane, etc.

Pour aider à ce travail, l'asphalte devra être concassé en morceaux de 4 à 5 centi-

à tous les besoins de l'usine que la Compagnie des mines du Val-de-Travers a fait établir à Paris, avenue de l'hôpital Saint-Louis, n° 3.

Cette usine est toujours visible pour les personnes qui désirent prendre des renseignements sur les travaux d'asphaltes.

mètres cubes, et l'appareil de la meule sera muni d'un racloir et d'un râteau, au moyen desquels on prévient l'agglutination de l'asphalte qui tend toujours à s'attacher aux parois de la meule et gênerait l'action de celle-ci.

Comme autres moyens de broyeurs, on pourrait encore employer des cylindres en fonte de fer, ou de moulins à noix en fer; mais ces deux procédés ne sont applicables qu'aux asphaltes d'une nature sèche et peu bitumineuse.

La décrépitation, ou pulvérisation par la chaleur, s'obtient au moyen de grands fourneaux montés en briques, au centre desquels on pose sur voûte une forte plaque en fonte, de telle sorte, qu'au moyen d'une distribution bien entendue du calorique dans l'intérieur du fourneau, cette

plaque n'éprouve pas de *coups de feu.*

Dans le cas de certaines exigences, la décrépitation peut s'obtenir encore par l'emploi des petits fourneaux dits d'application.

Dans l'un et l'autre cas, il faut concasser l'asphalte en moyenne grosseur, avant que de le mettre dans les fourneaux que l'on couvre aussitôt qu'ils sont remplis, pour empêcher l'évaporation du bitume que contient l'asphalte, et de plus, afin de précipiter la dissolution au moyen des vapeurs produites par la matière elle-même.

Après une demi-heure d'un chauffage modéré, pour prévenir la calcination, on commence à remuer la matière et à l'écraser avec des maillets en bois, puis, suivant le degré de dissolution, on continue cette

manœuvre jusqu'à ce que la pulvérisation bien apparente permette de procéder au tamisage.

Pendant qu'ils seront encore chauds, les grabons qui n'auront pu être tamisés devront être battus fortement avec la batte en bois (figure 8) et repassés au tamis jusqu'à leur pulvérisation complète.

L'expérience nous a appris que la pulvérisation à froid est de beaucoup préférable à la décrépitation ; ce dernier procédé enlève à l'asphalte une partie de son bitume et l'en appauvrit d'autant, car la décrépitation ne peut se produire qu'en employant un excès de chaleur qui altère le bitume en chassant les huiles volatiles et en laissant un dépôt de charbon ; en un mot, il est impossible de faire une décrépitation complète sans brûler la matière.

Dans les deux procédés de pulvérisation à froid ou à chaud, on emploiera, pour le tamisage de la poussière, des tamis de dix mailles au pouce.

2° Trituration.

La trituration de l'asphalte est une main-d'œuvre à laquelle on ne saurait apporter trop de soins, car, de ces soins, dépendent la qualité du mastic, et par conséquent le plus ou moins de perfection de ses applications.

Pour convertir la poussière d'asphalte en mastic, il faut indispensablement ajouter à cette poussière une quantité de bitume minéral (1) qui devra être proportion-

(1) En conservant ici le nom de bitume minéral au produit extrait des mines de Bastennes, nous consacrons à l'usage, afin de nous faire comprendre des hommes pratiques auxquels ce chapitre et le suivant s'adressent particulièrement; car, pour nous, le bitume de Bastennes ne cesse pas d'être un produit végétal, comme ses congénères du Val de-Travers, Seyssel, etc., etc.

née à la qualité originaire de l'asphalte, c'est-à-dire qui sera plus ou moins considérable, selon que l'asphalte sera lui-même plus ou moins riche en qualités bitumineuses.

Cette addition doit encore être relative à la nature du travail auquel sera destiné ce mastic. Car, pour les applications où l'élasticité est nécessaire, la dose du bitume devra être plus forte; le contraire aura lieu pour les surfaces fermes et dures. Le dosage variera également pour les cas dans lesquels le mastic sera appliqué comme ciment.

Les différences dans les quantités de bitume à ajouter à la poussière d'asphalte, sont autant de nuances appréciables à l'intelligence de l'ouvrier, et qui lui permettent, pendant que s'opère la tritura-

tion, de modifier en plus ou en moins la quantité de bitume qui est à ajouter.

Mais, quelle que soit la qualité originaire de l'asphalte, il est positif que l'addition du bitume devra toujours être plus considérable avec de la poussière provenant de la pulvérisation à chaud, qu'avec celle obtenue de la pulvérisation à froid. On comprend aussi que la dépense, occasionnée par ce dernier procédé, est naturellement moins coûteuse que celle du procédé de la pulvérisation à chaud.

Ces conditions établies, voici comment on doit procéder à ce qu'on appelle vulgairement la fabrication du mastic.

Si l'on opère dans une chaudière à feu nu, d'une capacité à contenir 1,000 kilogrammes de poussière provenant du procédé à froid, on commencera par y faire

fondre le bitume minéral, dans les proportions de 4, 5 ou 6 p. 0/0 du poids ci-dessus indiqué, suivant la qualité de mastic qu'on voudra avoir, et suivant aussi la qualité de l'asphalte qu'on aura à traiter.

Si l'on emploie de la poussière décrépitée à chaud, et dans la même chaudière à feu nu, on mettra 2 p. 0/0 de bitume, en plus, sur les dosages ci-dessus.

Si l'on opère dans une chaudière close, à agitateur, de la forme dont il sera parlé plus loin, on retranchera 1 p. 0/0 sur chacune des différentes quantités que nous venons d'indiquer.

Le mastic, pour être fait dans de bonnes conditions, et devant contenir 14 à 16 p. 0/0 de bitume, y compris celui qu'on a ajouté, on se basera nécessairement sur la quantité que contiendra l'asphalte lui-

même, pour y faire l'addition convenable.

Pour mettre le bitume en liquéfaction, il faut faire un feu doux, afin de n'en point altérer la qualité; amené à l'état liquide, on met dans la chaudière la poussière d'asphalte bien sèche (afin de n'avoir point d'eau à évaporer), par doses de 25 kilogrammes environ, que l'on étendra avec soin sur le bitume, en brassant constamment pour empêcher que la pâte ne brûle et n'adhère aux parois de la chaudière en contact avec le feu, et que, dans la masse du mastic, il ne se forme des mottes de poudre d'asphalte qui, dans ce cas, ne seraient point soumises à la cuite et rendraient le mastic imparfait.

Dès qu'on commence la mixtion, il faut augmenter l'intensité du feu de telle sorte que la température de la pâte soit au

moins de 180 degrés et 210 au plus.

La charge de la chaudière terminée, il est indispensable de laisser le tout sur le feu au moins une heure et demie, sans arrêter un instant le brassage pour que la dernière poussière mise ait le temps de se fondre et de s'incorporer dans la masse.

Si, dans le cours du brassage, on aperçoit une vapeur rousse, il faut se hâter d'arrêter le feu et brasser vivement au fond de la chaudière, car c'est un indice que la matière brûle.

On reconnaîtra par une vapeur blanche qui se dégage de la matière que celle-ci est arrivée au degré de cuisson voulu, et tout aussitôt on devra procéder à la vidange de la chaudière.

Lorsque la cuisson du mastic est terminée, on le coule dans des moules formés

par des planchettes en bois, ou mieux encore par des plaques en tôle de 50 centimètres de long, droites pour une face des pains et cintrées aux deux extrémités, afin que les angles des pains soient arrondis.

Pour que la pâte qui est très-chaude n'adhère pas aux moules, il faut enduire ces plaques à l'intérieur avec de la terre glaise ou du blanc délayé dans de l'eau et répandre légèrement au fond de la poudre d'asphalte.

Cette dernière opération terminée, on devra laisser les pains se refroidir pendant au moins dix heures, sans les sortir des moules.

En indiquant une chaudière de la contenance de 1,000 kilogrammes, il est bien entendu que ce chiffre n'est point arbitraire, et qu'il est parfaitement facultatif

d'opérer dans des chaudières de 200 à 2,000 kilogrammes, pourvu que ces chaudières soient en fonte ou fer battu, et en observant, pour tous les cas, les conditions des dosages de la poussière et du bitume, comme celles de chauffage et de cuisson.

Toutefois, nous pensons que la trituration à feu nu dans une chaudière de la capacité de 1,000 à 1,200 kilogrammes est plus complète, parce qu'au moyen de la spatule (*fig.* 4) l'ouvrier chargé du brassage emploie sa force sans trop de fatigue et rend son brassage plus continu, condition absolue pour bien faire.

Nous avons dit plus haut que nous aurions à parler de l'emploi des chaudières closes, à agitateur, pour la fabrication du mastic. Nous le pouvons d'autant plus

facilement que M. Baboneau en a fait récemment établir trois qui fonctionnent dans trois des usines de la Compagnie dont il est le gérant.

Soit, une dans l'usine de Paris, avenue de l'Hôpital-Saint-Louis, 3;

Une dans l'usine de Pontarlier (Doubs);

Une dernière enfin dans l'usine de la Presta, près Travers (Suisse).

Le résultat de ce système d'application à la fabrication du mastic est tellement satisfaisant, que M. Baboneau s'occupe en ce moment de l'étendre aux autres usines de la Compagnie, dont une à Hambourg,
une à Chavaroche,
une à Brême.

La chaudière dont nous parlons est de forme allongée et cylindrique, en deux parties, dont l'inférieure est complétement

enveloppée dans le corps du fourneau, établi en briques, sur lequel elle est montée. Elle est entourée de carneaux pour la circulation de la chaleur qui enveloppe régulièrement les parois du fond et des côtés de la chaudière.

La partie supérieure, qui lui sert de couvercle, est surmontée d'une trémie au moyen de laquelle on distribue dans la chaudière l'asphalte en poussière.

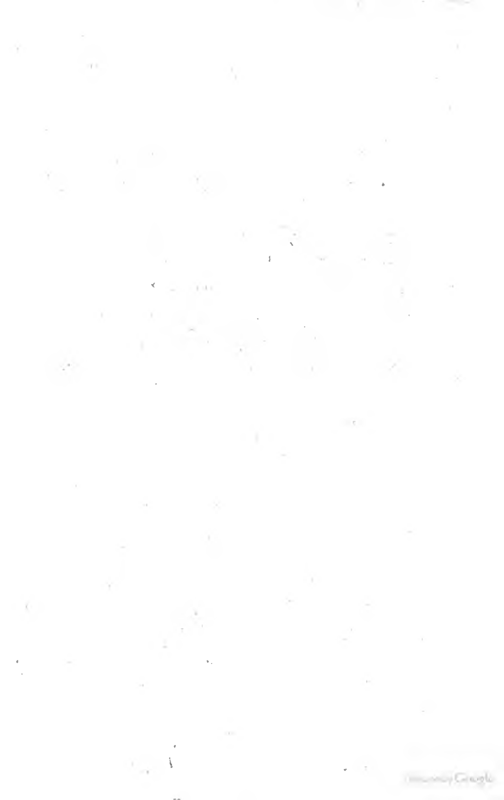
A l'une des extrémités de ce couvercle (celle vers le foyer) est fixé un tuyau en tôle qui conduit toutes les vapeurs produites pendant la fabrication dans le foyer, dont elles alimentent la combustion. Le tirage des vapeurs passant par ce tuyau est tel, que, pendant toute la durée de la fabrication du mastic, la chaudière ne laisse échapper aucun atome de vapeur.

Au centre de la chaudière est placé horizontalement, dans le sens de sa longueur, un arbre sur lequel est fixé un certain nombre de palettes, lesquelles, en tournant doucement et mécaniquement, agitent continuellement la poussière et le bitume, de façon que le mélange se fait bien plus intimement qu'avec les brasses à main employées dans les chaudières à feu nu, parce que, dans ces dernières, la chaleur y est moins régulière et moins continue, et qu'il faut forcément faire la part de la fatigue de l'ouvrier et même celle de la négligence qu'il peut apporter dans son travail.

En outre, dans les chaudières à feu nu, il faut presque le double de temps demandé pour la cuisson, à cause de la surface de la matière, sans cesse en contact

avec l'air extérieur, qui lui occasionne, par. l'évaporation, une perte de bitume qu'on peut évaluer au moins à 1 p. 0/0.

Quant à la charge de la chaudière, on doit y procéder dans les mêmes conditions que pour celles à feu nu; et, pour que le travail soit aisé et facile, il faut préférer, dans ce système, une capacité de 12 à 1,500 kilogrammes de matière.



MODE D'EMPLOI DE L'ASPHALTE.



CHAPITRE VI.

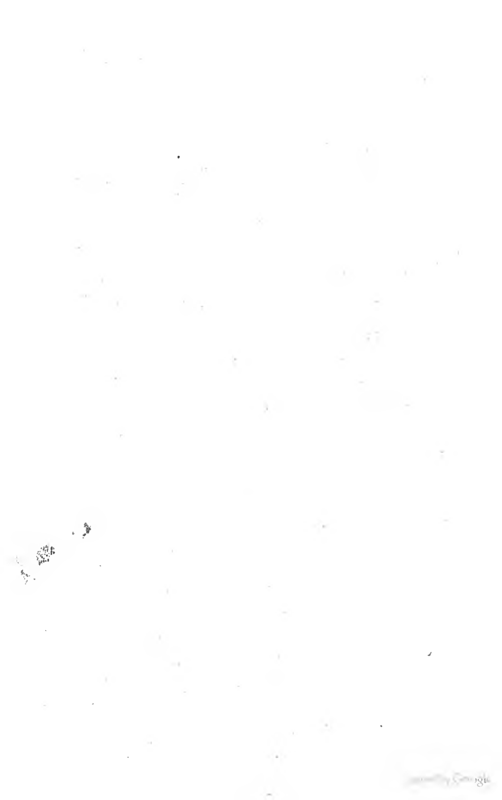
Mode d'emploi de l'Asphalte.

Dans certains cas exigés, l'asphalte en poussière a dû être employé sur place au lieu de mastic. Ce mode d'application n'a qu'un avantage, celui de l'économie qu'y

trouve l'entrepreneur, en ne faisant subir qu'une cuite à l'asphalte. Mais la qualité de la matière y perd au contraire, dans ce sens que l'évaporation de l'eau et de l'huile de pétrole, dont l'asphalte est chargé, ne s'opère qu'incomplétement à l'air libre, dans des fourneaux découverts, souvent exposés au froid et à une atmosphère humide, tandis que la fabrication du mastic dans un endroit clos, donne une trituration plus méthodique et à l'abri des inconvénients que nous venons de signaler, et dans le cas où l'évaporation de l'eau et de l'huile de pétrole n'aurait pas été complète dans cette première cuisson, celle que subit en second lieu le mastic, dans les chaudières d'application, achève de le dégager entièrement de ces deux principes dont il est si important de l'en voir délivré.

Dans la fusion du mastic qui s'opère dans les chaudières d'application, l'ouvrier chauffeur devra élever la chaleur de la matière à 210 degrés, si le mastic est mélangé de gravier, et seulement à 190 degrés s'il doit être employé pur.

Avant d'entrer dans tous les détails d'application, particuliers à chacun des travaux d'asphalte, nous avons à nous occuper de la préparation du sol qui doit les recevoir.



PRÉPARATION DU SOL

DESTINÉ A RECEVOIR LES APPLICATIONS.

Il faut d'abord dresser le terrain et le tasser fortement, de manière à lui donner de la solidité; puis on le couvre d'une couche d'un béton, composé de trois à quatre

parties de cailloux de la grosseur d'œufs de poule environ, et de sable ordinaire ou de briques et de pierres concassées, et d'une partie de mortier de chaux hydraulique.

Ce béton, dans les conditions de dallages ordinaires, aura 10 centimètres d'épaisseur, et sera recouvert, après avoir été bien tassé, d'une légère couche de mortier mêlé de sable fin, pour qu'il offre une surface unie, en conservant, cependant, les pentes qu'on doit donner à l'application.

La chaux ordinaire peut, à la rigueur, à défaut de chaux hydraulique, servir à la composition du béton et de l'enduit qui le couvre; mais alors il faut qu'elle soit éteinte avec soin.

Avant d'appliquer l'asphalte, il est indispensable que le béton ait séché pendant quelques jours, plus ou moins, suivant la

saison, afin qu'il soit dégagé de toute humidité.

Nous ne saurions trop insister sur cette dernière considération, de la sécheresse que doit avoir le béton avant de recevoir l'application d'asphalte. Si le sol était humide, l'adhérence du mastic serait inégale, incomplète dans sa surface, et bientôt l'air qui se dégage de l'humidité, tendant à s'échapper, soulèverait, par une action lente, mais incessante ,la couche de mastic dans les parties non adhérées, et occasionnerait les bosses ou soufflures qu'on aperçoit fréquemment à la surface des applications qui ont été faites dans le cas où le béton n'était pas assez sec.

Nous dirons plus loin comment on remédie à ces soufflures, mais nous devions, avant tout, insister sur les moyens de les prévenir.

Lorsqu'on est dans la nécessité d'appliquer sur des aires en briques, il est à propos de poser ces briques à bain de mortier et de remplir les intervalles avec ce même mortier avec lequel on fait un enduit sur toute la surface, et ce n'est qu'après que cet enduit sera bien sec que devra être coulée l'application d'asphalte.

Les conditions de terrassement du sol, celles de la composition du béton que nous venons de décrire, appartiennent seulement aux applications des dallages ordinaires, nous réservant de parler de la préparation des aires propres aux terrasses, toitures et travaux hydrauliques, en traitant de chacun de ces travaux.

APPLICATIONS. — DALLAGES.

Pour les dallages de tous genres, le mastic doit être mélangé de gravier.

La chaudière (*fig.* 2) étant disposée, on y fait fondre du bitume minéral dans

la proportion de 1 à 2 p. 0/0, suivant la qualité et la quantité du mastic qui doit entrer dans la chaudière, puis on y jette le mastic concassé; lorsque celui-ci est bien fondu, on y ajoute du petit gravier lavé à l'eau douce, séché et passé au tamis n° 4, en quantité égale à la moitié du poids du mastic, mais en ne mettant ce gravier qu'à diverses reprises et par petites parties, et remuant soigneusement avec la brasse, jusqu'à ce que le mélange soit complet et par conséquent bon à être appliqué.

Si, malgré les inconvénients que nous avons signalés dans l'emploi de l'asphalte en poudre, ce mode d'emploi était exigé contrairement aux conditions voulues pour de bonnes applications, il faut mettre dans la chaudière 5 à 6 p. 0/0 de bi-

tume minéral, toujours calculé sur le poids de l'asphalte qui est à employer. Le goudron étant fondu, il faut jeter dans la chaudière la poussière d'asphalte en diverses parties successivement, en remuant avec soin. Lorsque le mélange de la poudre et du bitume est entier, on ajoute le petit gravier dans les conditions et proportions indiquées ci-dessus.

Si l'on reconnaît que le mélange, quoique bien complet, ne soit pas assez gras, on l'amène au point convenable au moyen d'une addition de bitume, après quoi on procède à l'application.

Le sol disposé, ainsi que nous l'avons dit plus haut, on doit placer des règles en fer, de l'épaisseur prévue pour l'application (soit 12 à 15 millimètres), espacées d'un mètre.

Si l'application doit être faite sur des parties convexes ou concaves, il est nécessaire de faire usage de règles en plomb.

Ces dispositions arrêtées, avec le pochon en fer (*fig.* 5) on prend dans la chaudière l'amalgame bien chaud, on le place dans l'espace existant entre les règles, et on l'étend au moyen d'une spatule en bois (*fig.* 10), en lissant la surface avec soin. Lorsqu'un premier espace est rempli, on enlève les règles, pour les replacer à la même distance que précédemment, ensuite on coule une seconde bande, en ayant soin de bien presser avec la spatule la matière contre les points de jonction de la bande déjà appliquée, de manière que les joints qui unissent les deux bandes soient parfaitement soudés. Le reste du travail se complète dans ces mêmes conditions.

Lorsque la surface du dallage doit être granitée, c'est-à-dire recouverte d'un semis de sable fin, lavé, séché et passé au tamis n° 8, un aide applicateur, au moyen d'un tamis, répand le sable sur la bande en suivant l'applicateur lui-même dans son travail, afin que le semis de sable ait toujours lieu au moment où le dernier coup de spatule achève de lisser la surface de la bande, et immédiatement le même aide enchâsse le gravier dans l'asphalte encore brûlant, en frappant la surface granitée avec la batte en bois (*fig.* 6).

Pour que l'application adhère mieux contre les murs ou bordures de pierres, il est nécessaire d'en enlever la poussière avec une brosse dure, puis d'en sécher les parois au moyen de mastic chaud que l'on coule en bandes de 8 à 10 centimètres

de large ; on relève ces bandes au bout d'une heure environ, puis, immédiatement, l'applicateur en coule une autre, d'à peu près la même largeur et de 4 à 5 millimètres d'épaisseur, qu'il spatulera fortement, afin que la couche supérieure adhère parfaitement le long du mur ou de la bordure qui auront été séchés par la sous-bande.

Lorsque l'on continue un travail commencé de la veille, il faut, avant de reprendre l'opération, réchauffer avec du mastic chaud les bords de la coulée précédente ; de cette manière les joints adhéreront mieux et auront plus de solidité.

Pour détruire les inégalités qui se forment sur les joints, il faut les battre avec une batte à main (*fig.* 7), en ayant soin de frapper avec assez de précaution pour ne pas détériorer l'application.

Quoiqu'il ait été dit que, pour être étalée convenablement, la matière doive être très-chaude, il ne faut pourtant pas qu'elle soit au degré d'ébullition, parce qu'alors, au moment où elle serait étendue sur le sol, elle formerait des bouillonnements. Dans tous les cas, comme ces bulles d'air se développent toujours quand la matière est encore chaude, on y remédie facilement, en battant soigneusement les parties du travail où elles apparaissent.

Assez souvent, dans des intérieurs, pour donner au travail un aspect agréable, on le divise en compartiments ou dessins noirs et blancs. Les parties noires sont formées par du petit gravier que l'on a fait tremper dans du goudron bouillant, et dans lequel on l'a laissé, jusqu'à dessiccation complète du goudron.

Ce petit gravier doit être étalé à la surface comme le granit ordinaire. Quant aux parties blanches, on les obtient avec des tessons de porcelaines broyés et tamisés.

Parfois, on ne granite pas la surface des dallages dans l'intention de la rendre plus lisse. Mais cela ne doit se faire que dans des intérieurs exposés à une fatigue moindre que celle des trottoirs. Dans ce cas, au fur et à mesure de l'application, on la polit avec un peu de sable fin de grès, répandu à la surface, que l'on frotte vivement, soit avec une large brique, soit avec une petite batte en bois, pas trop épaisse; puis, avec la brosse à manche, on enlève le sable pour le reporter sur le travail qui suit.

Il est une règle générale, dont l'ouvrier applicateur ne doit jamais se départir,

c'est d'avoir toujours une grosse règle en bois avec laquelle il s'assurera plusieurs fois, pendant la durée de son travail, si son nivellement est juste.

Nous avons dû, en décrivant les conditions du travail particulier aux dallages, entrer dans tous les détails qui lui sont relatifs, car, pour la plupart des autres travaux, le mode d'emploi n'est que plus ou moins modifié par quelques considérations particulières. Mais les conditions générales doivent être observées pour tous.

D'ailleurs, les applications de dallages occupent la plus large part dans l'emploi de l'asphalte et répondent au plus grand nombre des besoins auxquels il est appelé.

Les dallages s'appliquent aux trottoirs et places publiques, casernes et casemates, magasins à blés, usines de tous genres, au

sol des églises, caves et souterrains, établissements de bains, etc., etc.

Les dallages s'appliquent :

à l'épaisseur de 0 mèt. 012 millim.

Id. de 0 mèt. 015 millim.

Dosage des matières par mètre carré :

à 0 mèt. 12 millim.

Mastic, 20 kil.; gravier, 12 kil.

à 0 mèt. 15 millim.

Mastic, 24 kil.; gravier, 14 kil.

DALLAGES PARTICULIERS AUX ÉCURIES.

Le sol bien dressé et bien battu, on y étend une espèce de béton asphaltique de 2 centimètres d'épaisseur environ, composé de 40 parties de mastic d'asphalte, 60

parties de gravier de la grosseur d'une noisette, mélangé de gravier passé au tamis n° 4, et enfin 4 parties de goudron minéral, soit 10 p. 0/0 du poids de l'asphalte.

Sur ce béton bien pressé, on coule un enduit en asphalte, composé, comme pour le dallage ordinaire, d'une épaisseur de 15 millimètres.

Dans ce cas, on emploie avec avantage un procédé bien simple qui donne à l'application d'asphalte une apparence de pavage ou de carrelage, qui n'est pas seulement agréable à l'œil, mais dont l'utilité est incontestable.

Au moyen d'un rouleau ou cylindre en fonte assez semblable, pour la forme et le volume, à celui dont on se sert pour tasser la terre dans les allées de jardins, et

dont la face convexe porte des cannelures en losanges de 10 ou 12 centimètres carrés, on obtient en roulant ce cylindre sur la longueur de la bande, avant qu'elle ne soit refroidie, un pavage figuré en relief, qui a pour avantage réel d'assurer le pied des chevaux en rendant la surface du dallage moins unie.

L'administration de la guerre a reconnu que ce nouveau système de dallage, affecté aux écuries, offrait des conditions d'assainissement sensiblement appréciables pour la santé des chevaux, en rendant les écuries plus faciles à nettoyer, et les dégageant de l'odeur et du séjour des urines qui s'infiltraient dans les joints de pavés.

Ce procédé est appliqué avec le même avantage à l'entrée et sous les voûtes des

portes cochères dont les abords sont rendus plus faciles; il s'adapte également bien sur les ponts et dans les rues où la circulation des voitures est continue.

JOINTOIEMENTS DE PAVÉS

PARTICULIERS AUX ÉCURIES

Après avoir fortement battu le sol, on répand une couche de sable que l'on tasse également, puis on pose les pavés distancés les uns des autres de 10 à 15 millimè-

tres. On introduit dans les joints du sable que l'on presse avec des coins en bois ou en fer, que l'on peut disposer à cet usage, de telle sorte que le mastic que l'on coule sur ce lit de sable ait de 6 à 7 centimètres d'épaisseur jusqu'au niveau des pavés. On lisse les joints avec une petite spatule en bois.

Ce procédé a l'avantage d'utiliser les pavés existants, de rendre le sol parfaitement solide et impénétrable à l'urine des chevaux.

Ce système de rejointoiement est assez généralement adopté par le génie militaire pour les écuries dépendant de l'administration de la guerre, qui a apprécié toutes les conditions d'assainissement qui résultaient de son application.

Le dosage par mètre des matières em-

ployées pour ce système varie de 20 à 30 kilogrammes de mastic, selon la largeur laissée aux joints de pavés.



PAVAGE MAC-ADAM.

Le pavage Mac-Adam, avec asphalte, a été mis en usage avec succès pour les chaussées des ponts et des routes.

Voici comment s'exécute ce travail.

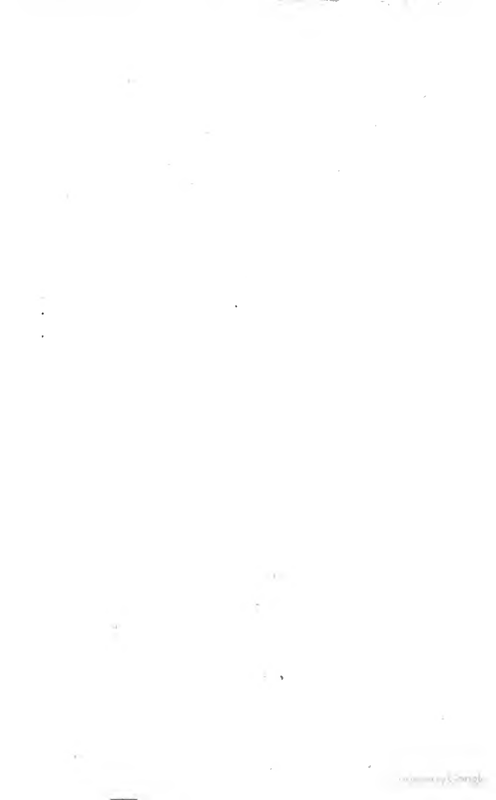
Si le sol est solide et qu'il ait été antérieurement empierré, on le dégrade de 4 centimètres, on le bat fortement en lui donnant un peu de convexité, et en lissant sa surface autant que possible.

Le sol ainsi disposé, on applique une première couche de 2 centimètres 1/2 d'épaisseur de mastic composé de 40 parties de mastic pur et de 60 parties de cailloux de la grosseur d'une noisette, mélangé de gravier passé au tamis n° 4.

Cette première couche terminée, on en applique une seconde d'un centimètre 1/2 d'épaisseur de mastic mélangé de la moitié de son poids en gravier tamisé n° 4.

Cette seconde couche conservant encore sa chaleur, on roule par bande le cylindre dont nous avons parlé pour le dallage des écuries.

Le dosage des matières employées pour ce système de mac-adamisage est par surface de mètre carré de : mastic, 55 kilogrammes; gravier, 60 kilogrammes.



CHAPES.

Après avoir revêtu les chapes des voûtes, tunnels, caves, ponts et casemates d'un enduit de mortier, on recouvre cet enduit d'une couche de mastic pur, sans mélange

de gravier, et à une épaisseur de 10 à 12 millimètres, après avoir préalablement appliqué des sous-bandes de 8 à 10 centimètres de largeur et de 4 à 5 millimètres d'épaisseur, distancées entre elles de la largeur des bandes, afin que les soudures viennent s'opérer sur ces sous-bandes.

Pour les parties de l'application qui viendraient se rattacher aux parois des murs ou bordures en pierre, il en serait alors comme de ce que nous avons dit des sous-joints relativement aux préparations indiquées pour les dallages.

Pour opérer la fusion du mastic dans la chaudière, il suffit d'y avoir fait fondre préalablement de 1 à 2 p. 0/0 de goudron minéral; lorsque la matière est bien chaude, on l'applique sur la voûte en la lissant avec la spatule en bois, et en ayant

soin de bien presser les joints et de la saupoudrer de sable fin.

Il est bien de commencer le travail sur le point culminant de la chape et dans le sens de sa largeur. Quant aux autres coulées, on les dirige de haut en bas ; mais si la pente est rapide, il est nécessaire que l'ouvrier presse fortement la matière en l'appliquant, afin qu'elle ne soit pas entraînée par son propre poids.

Pour ce travail il est indispensable de se servir de règles en plomb, d'une épaisseur moindre que celle que doit avoir l'application, puisqu'elles doivent reposer sur les sous-bandes.

Comme les chapes sont en général destinées à être recouvertes par des masses de terre, et qu'il se pourrait que quelques pierres qui y seraient contenues vinssent

à pénétrer dans la chape en asphalte, il est à propos de recouvrir cette même chape d'une couche en terre glaise de 3 à 4 centimètres d'épaisseur.

Les conditions d'application pour les chapes variant selon les exigences de la nature du travail, le dosage des matières doit varier comme elles.

Voici les principales différences:

1° Chape en mastic pur à 0m 010 millimètres d'épaisseur.

Dosage:

Mastic, 22 kilogr. par mètre carré.

2° Chape en mastic pur à 0m 12 millimètres d'épaisseur.

Dosage :

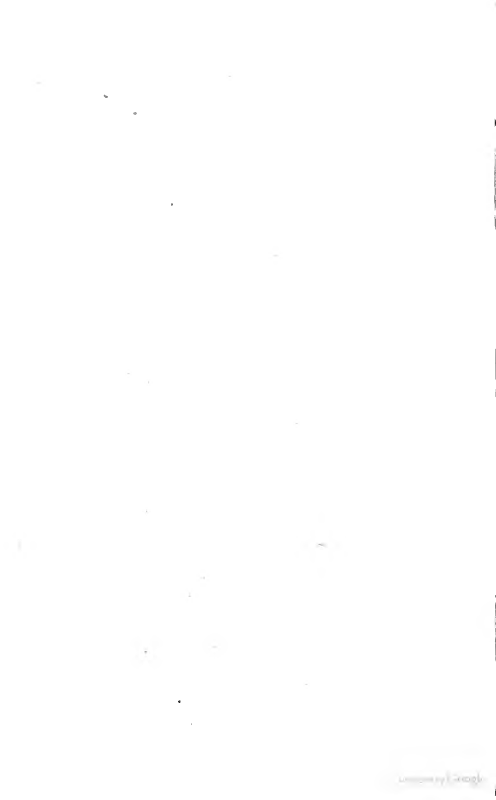
Mastic, 27 kilogr. par mètre carré ;

3 Chape en mastic pur de 0m 015 milli-

mètres d'épaisseur en deux couches, la première à 0m 07 millimètres, la deuxième à 0m 08 millimètres.

Dosage :

Mastic, 34 kilogr. par mètre carré.



TERRASSES.

L'opinion publique a été longtemps prévenue contre l'établissement des terrasses, et ce n'est encore que, de loin en loin, que leur usage est appliqué aux con-

structions de nos jours; on pensait que les inconvénients auxquels ce genre de construction était sujet ne devaient en faire admettre l'usage que dans de rares exceptions.

Mais, depuis que le génie militaire a fait établir un grand nombre de terrasses dans le ressort des fortifications de France, depuis que l'emploi de l'asphalte est venu donner ses garanties, contre les infiltrations des eaux pluviales, on a reconnu que l'on pouvait accepter aujourd'hui, en France, ce genre d'établissement si apprécié dans les contrées méridionales de l'Europe, pour les avantages qu'il offre, sous le double rapport de l'agrément et de l'utilité.

Si le sol de la terrasse est en maçonnerie, après en avoir bien uni la surface, on

place des sous-joints dans les conditions égales à celles que nous avons indiquées pour l'établissement des chapes, puis on coule une couche de mastic de 15 millimètres d'épaisseur, mélangé de la moitié de son poids de gravier mignonnette passé au tamis n° 6.

Si le bâtiment sur lequel on doit faire la terrasse est en charpente, on dispose le plancher avec des planches d'au moins 2 centimètres d'épaisseur très-rapprochées les unes des autres, et solidement clouées aux poutres ou poutrelles de soutènement sur lesquelles elles seront posées.

Sur ce plancher on dresse un béton de 3 à 5 centimètres d'épaisseur, mélangé d'un peu de foin haché ou de mousse, pour aider à l'élasticité du sous-sol.

Le béton reconnu bien sec, on appli-

que le mastic dans les mêmes conditions que celles que nous venons de donner pour les terrasses sur maçonnerie.

La surface de la couche d'asphalte devra être granitée avec un sable fin, serré et bien battu, afin d'intercepter le plus possible les rayons du soleil.

Si la terrasse asphaltée est située au midi, il serait important que ce granitage fût fait avec de la poussière de porcelaine broyée, les surfaces blanches ayant la propriété de réfléchir les rayons du soleil, contrairement aux surfaces noires qui les absorbent. Nous insistons sur ce fait, parce que ce procédé, si indifférent en apparence, a rendu possibles des applications d'asphaltes sous des latitudes élevées où l'on ne supposait pas qu'elles pussent être pratiquées.

Bien que nous ayons indiqué dans ce qui précède l'application en une couche, nous conseillons cependant de la faire préférablement en deux couches en y procédant de la manière suivante :

Sur le sol bien lissé, la première couche sera coulée en mastic pur à l'épaisseur de 5 à 6 millimètres, et la seconde en mastic mélangé de la moitié de son poids en gravier mignonnette passé au tamis n° 6, à l'épaisseur de 9 à 10 millimètres. Les conditions du granitage restent toujours les mêmes.

Si l'application d'asphalte est faite en deux couches, les joints de ces deux couches ne devront pas se rencontrer sur une même ligne, la bande supérieure devra, au contraire, être appliquée dans son milieu sur le joint de la couche inférieure.

La pente ordinaire à donner aux terrasses est de 4 p. 0/0 environ; cette proportion est suffisante pour l'écoulement des eaux.

Une observation importante à signaler, c'est que, pour les terrasses recouvertes en asphalte, il est indispensable de ménager du jour dans les plafonds, ou sur les côtés, afin que l'air puisse se renouveler, sans cette précaution les bois, se trouvant enfermés hermétiquement par les couches d'asphalte et le plafond, seraient promptement consumés.

Nous avons dit en commençant cet article que le génie militaire, dans un but d'utilité bien reconnu, avait adopté l'usage des terrasses comme couvertures aux bâtiments militaires mis par ce moyen à l'abri

du danger des incendies occasionnés par les projectiles ennemis ou toute autre cause naturelle (1).

Sous le point de vue de l'agrément, l'usage des terrasses est incontestable par les dispositions qu'on peut leur donner en les chargeant de terre végétale qui les convertit en véritables jardins.

Le dosage par mètre carré, dans ce système d'application est de : mastic, 25 kilogrammes ; gravier, 13 kilogrammes.

(1) Il y a quelques années, des expériences furent faites à Stuttgard, dans le but d'apprécier, dans les cas d'incendie, quelles seraient les couvertures de bâtiments qui offriraient le plus de garantie contre l'invasion du feu.

On construisit trois baraques dans des conditions parfaitement égales et couvertes : la première en tuiles, la deuxième en ardoises, et la troisième en asphalte du Val-de-Travers. Le feu fut mis en même temps aux trois baraques ; la toiture en tuiles s'affaissa la première, celle en ardoises résista un peu plus longtemps, et celle en asphalte dura plus du double de temps que les autres, et en tombant comprima le feu, ce qui permit de sauver quelques débris de la cabane, tandis que les deux autres furent entièrement consumées.



TOITURES.

Pour former les toitures destinées à être recouvertes en asphalte, et pour les établir avec autant de légèreté que d'économie possible, on place sur les poutres ou

poutrelles des planches d'au moins 2 centimètres d'épaisseur et disposées selon les indications que nous avons données pour les terrasses.

On applique sur ces planches une couche de 3 à 5 centimètres d'épaisseur de mortier mélangé d'un peu de mousse ou de foin haché, sur laquelle, lorsqu'elle est bien séchée, on étale l'application de mastic de 12 millimètres d'épaisseur, mélangé de la moitié de son poids avec du gravier mignonnette, passé au tamis n° 6.

Comme pour les terrasses, cette application du mastic pourra se faire en une ou deux couches, dans des conditions de travail égales pour ces dernières.

La surface de l'application sera granitée avec beaucoup de soin et d'un grain

assez serré pour que l'asphalte soit presque entièrement caché par le gravier.

L'observation que nous avons faite dans l'article qui précède, relativement aux avantages d'un granitage de poussière de porcelaine blanche, est particulièrement applicable aux toitures, car son emploi, venant en partie annihiler l'action du soleil sur la matière, permet d'amener les pentes jusqu'à 30 centimètres par mètre.

En appréciant bien tous les avantages qui résultent de l'application de l'asphalte aux toitures, et en calculant l'économie réelle qu'elles apportent dans l'entretien coûteux exigé par l'emploi des tuiles ou des ardoises, on peut s'étonner à bon droit de ne pas voir le procédé si simple que nous venons de décrire appliqué

plus fréquemment aux toitures toujours exposées aux inconvénients et aux dangers des infiltrations occasionnées par les eaux pluviales, qui nécessitent des réparations, souvent renouvelées et presque toujours imparfaites, tandis que l'asphalte appliqué dans les conditions que nous venons d'établir prévient ces inconvénients, en donnant un écoulement immédiat aux eaux pluviales et aux neiges dont le séjour a le double danger d'augmenter la charge de la toiture et d'en pourrir les parties de bois qui seraient à nu.

BASSINS ET CITERNES.

Jusqu'ici l'emploi de l'asphalte ne s'est présenté à nous que comme un auxiliaire heureux, appliqué aux travaux dont nous venons de parler; mais maintenant nous

allons le voir s'imposer comme le seul agent qui puisse répondre, par ses propriétés comme ciment naturel, aux travaux spéciaux et importants dont nous avons encore à nous occuper, et dont la nature rappelle ce que nous avons dit ailleurs, des premières applications qui furent faites de l'asphalte dans l'antiquité.

Si le sol et les murs du bassin ou de la citerne ont été établis en maçonnerie, on procède ainsi à l'application de l'asphalte.

Sur le sol, dont la surface a été pressée et bien séchée, on applique un dallage à l'épaisseur de 15 millimètres, puis on élève sur les côtés des briques placées de champ, cimentées avec l'asphalte et séparées du mur par un intervalle de 8 à 10 millimètres.

A chaque hauteur d'un rang de briques on coule dans l'espace resté vide entre elles et le mur, dont la surface aura été soigneusement séchée et brossée, du mastic un peu liquide pour qu'il puisse en s'épanchant remplir le vide réservé. Les briques seront posées de telle sorte que les joints du rang inférieur ne correspondent pas avec ceux du rang superposé.

Le mur élevé à la hauteur voulue, on procède à une application verticale de mastic pur à la surface interne des briques, de 4 à 5 millimètres d'épaisseur, en ayant soin de presser fortement cette application avec la spatule, dans le double but de la rendre parfaitement adhérente aux briques et d'en lisser la surface.

Les briques qu'on fait servir à cet

usage doivent être bien cuites, droites, sèches et brossées.

Si le bassin ou la citerne sont à établir entièrement à neuf, on bat fortement le sol sur lequel on dresse un béton composé de chaux hydraulique, de gravier et cailloux, à l'épaisseur de 10 à 15 centimètres, et que l'on recouvre d'un enduit de mortier pour en bien lisser la surface. Ce sol bien solidement établi et parfaitement séché, on fait un dallage à l'épaisseur de 15 millimètres, puis on élève, sur ce dallage même, les murs du bassin ou de la citerne, non plus en posant les briques de champ, mais à plat; chaque brique devra être bien brossée, et placée de manière à ce que le mur ait l'épaisseur de la longueur de la brique et que les joints, cimentés avec soin avec le mastic pur, se croi-

sent entre eux. Sur chaque rang de briques, il sera appliqué une légère couche de mastic pur de 4 à 5 millimètres d'épaisseur, afin de rendre l'adhérence et l'imperméabilité complète. Le mur arrivé à sa hauteur, on fait une application verticale, ainsi qu'il vient d'être dit plus haut.

Après avoir terminé son ouvrage, l'applicateur aura soin de s'assurer si les angles des murs sont parfaitement unis entre eux, afin de ne laisser aucune fissure qui puisse donner passage aux infiltrations.

Les procédés d'application que nous venons de décrire pour l'établissement des bassins et citernes s'appliquent également à celui des fosses d'aisances et des canaux.

Ce travail, quoique simple et d'une exé-

cution facile, n'en demande pas moins, pendant sa durée, l'attention la plus soutenue de la part de l'applicateur; mais si ces conditions ont été exactement observées, toutes les garanties de solidité et de durée seront données pour l'avenir des travaux où elles auront été appliquées.

CAVES.

Dans les caves où l'on veut arrêter l'infiltration des eaux de source ou autres, on se contente de battre fortement le sol s'il est solide; dans le cas contraire, on dresse un béton de 10 à 15 centimètres

d'épaisseur, puis, dans l'un et l'autre cas, on applique un dallage de 15 millimètres.

Mais, comme l'eau qui ne pourra pénétrer par le sol de la cave cherchera à s'introduire par les côtés, il convient d'établir contre les murs un revêtement de briques cimentées avec l'asphalte; ces briques seront dressées de champ ou à plat, dans les conditions égales à celles que nous avons décrites pour les bassins, selon que la force de pression des eaux nécessitera une plus ou moins grande résistance à opposer.

Si les infiltrations sont à craindre à la partie supérieure des voûtes, on devra établir sur ces dernières une chape qui ne différera en rien de ce que nous avons dit à l'article particulier à cette dernière application.

SILOS.

Nous avons dit ailleurs de quelle impor tance serait pour le pays l'usage généra lement répandu des silos ; l'espérance que nous avons de voir, dans un temps donné, cette application accueillie dans un inté- rêt d'économie publique, nous engage,

au risque de nous répéter dans des détails de construction déjà décrits, à donner ici les conditions d'établissement de ces fosses conservatrices; du reste, à bien peu de choses près, nous ne ferons que rappeler les procédés employés par les plus anciens peuples de la terre, pour atteindre le but auquel nous désirons arriver nous-mêmes.

Le sol dans lequel seront creusés les silos devra être choisi, autant que possible, dans un endroit naturellement sec et situé au midi.

Ces fosses peuvent avoir de 2 à 3 mètres de profondeur sur 2 à 3 mètres de largeur; la longueur restant indéfinie. Le sol en sera fortement battu, et, quelle qu'en soit la nature, on dressera un béton de 10 centimètres d'épaisseur composé de chaux

hydraulique, de gravier et de cailloux ; sur ce béton, dont la parfaite sécheresse ne laissera aucun doute, on appliquera un dallage à 15 millimètres d'épaisseur. A l'extrémité de ce dallage, on établit un mur de clôture et de soutènement pour résister à la pression des terres. On unit la base de ce mur au dallage, au moyen d'un solin et d'un sous-joint.

Sur le dallage même, on établit un mur de briques séparé du mur de clôture de 8 à 10 millimètres d'intervalle, les briques placées à plat forment par leur longueur l'épaisseur du mur.

Chaque brique sera bien brossée avant que d'être employée, et sur chaque rang qui en est dressé, on appliquera une couche de mastic pur, de 4 à 5 millimètres ; les joints seront fortement pressés avec

une petite spatule, afin qu'il ne reste aucun vide dans l'intervalle des briques.

A la hauteur de deux rangs de briques, le vide laissé entre les murs sera comblé, en y coulant du mastic pur un peu liquide et qui sera pressé à la spatule.

Le mur étant élevé à sa hauteur, on fera une application verticale de mastic pur de 4 à 5 millimètres d'épaisseur.

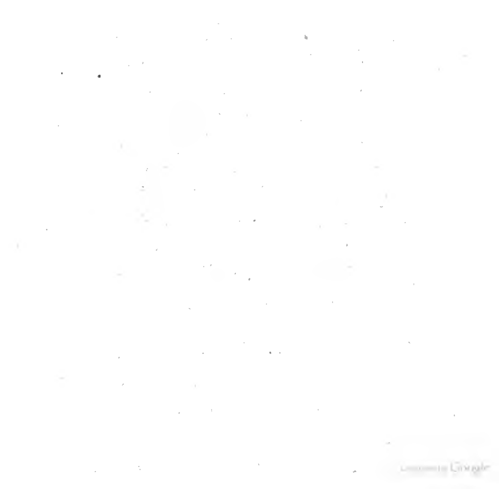
Les quatre murs terminés, on établira une voûte en briques, faite dans les mêmes conditions que les murs, et qui sera revêtue d'une chape en mastic pur, de 12 millimètres d'épaisseur, recouverte d'une couche de terre légère de 8 à 10 centimètres.

A la base de la voûte il sera ménagé une ouverture qui permettra l'entrée de l'intérieur du silo, et qui sera scellée au

moyen d'une large dalle en pierre dont la face intérieure aura été asphaltée après avoir été fortement chauffée.

Nous ne doutons pas que les procédés que nous venons d'indiquer pour la construction des silos ne permettent pendant de longues années la conservation des grains qu'on y renfermera, en les préservant de l'humidité et des atteintes des animaux nuisibles qui, ainsi que nous l'avons dit, prélèvent chaque année une part si large sur les besoins de nos populations.

Dans beaucoup de localités, la nature du sol permettra de pouvoir s'affranchir de l'établissement d'un mur de soutènement; dans ce cas, on aura soin de presser fortement les terres, afin de leur donner autant de solidité que possible et d'éviter leur poussée sur les murs de briques.



TUNNELS.

Le rôle important que remplissent aujourd'hui les tunnels, depuis que l'établissement des chemins de fer a rendu leur

application fréquente et inévitable, a éveillé l'attention publique sur ces gigantesques travaux, dont la solidité ne lui est pas toujours bien démontrée.

On le sait aujourd'hui : l'un des plus redoutables inconvénients qui compromettent la solidité des tunnels, c'est l'infiltration des eaux pluviales qui enveloppent la masse des pierres assemblées, altère le ciment qui les unit, les disjoint, et, dans quelques cas, heureusement bien rares, occasionnent ces sinistres dont le retentissement est si grand par les dangers qu'ils font courir, et l'effroi qu'ils jettent dans les populations.

L'emploi de l'asphalte se trouve donc encore indiqué dans les travaux de ce genre, comme *ciment naturel*, dont l'imperméabilité vient donner une garantie

incontestable contre le danger redoutable dont nous venons de parler.

Si l'on veut procéder à l'application de l'asphalte dans la construction des tunnels, les conditions générales du travail restent les mêmes que dans les constructions ordinaires. Seulement, il importe que les pierres soient parfaitement sèches et au besoin brossées pour rendre l'adhérence du mastic complète.

La couche de mastic pur entre les pierres aura de 4 à 6 millimètres d'épaisseur.

A raison, comme nous l'avons dit ci-dessus, de ce que le ciment est appliqué chaud, il importe que les pierres soient parfaitement séchées, car leur porosité naturelle ne les défendrait point d'absorber l'humidité, l'asphalte ne garantissant de cet inconvénient que les joints qu'il

unit. Pour donner une garantie complète à l'établissement de ces tunnels, nous conseillerons de les revêtir d'une chape en mastic pur de 10 à 12 millimètres.

APPLICATIONS VERTICALES.

Dans beaucoup de cas, les applications verticales de l'asphalte sont réclamées pour assainir des parties de bâtiments exposées à une humidité constante. Les moyens d'y procéder sont simples.

On dégrade la surface unie des murs, afin de leur donner, dans toute l'étendue de l'application, des aspérités qui retiennent le mastic.

Le mur sera séché, autant que possible, et brossé avec soin, pour qu'il ne reste ni poussière ni gravier qui puissent empêcher l'adhérence du mastic.

L'application devra avoir 7 à 8 millimètres d'épaisseur, et se fera en deux couches, dont la première sera fortement pressée avec la spatule pour que le mastic puisse pénétrer dans les rugosités de la surface du mur. La seconde couche sera lissée avec soin avec la spatule en bois.

Le mastic qui est appliqué dans ce genre de travail doit être aussi peu liquide que possible, et sur les murs, ainsi cimentés, dont l'exposition est au midi, il est d'ab-

solue nécessité, pour empêcher l'action du soleil de faire couler le mastic, de badigeonner ces murs avec du lait de chaux.



FONDATIONS DES MURS.

Dans les établissements des constructions militaires de nos jours, dans ceux du domaine de la couronne ou du domaine privé du Roi, ces constructions ne s'élèvent

plus, sans que, sur les épaisseurs des murs de fondation arrivés au niveau du sol, on ne coule préalablement une couche de mastic mélangé d'un tiers de son poids de gravier, passé au tamis n° 8, à l'épaisseur de 10 à 12 millimètres.

Ce procédé, si simple, a l'avantage précieux d'arrêter l'ascension de l'humidité, qui tend toujours à s'opérer du sol inférieur aux parties supérieures des constructions.

Par ce moyen, dont il est facile d'apprécier l'avantage dont nous parlons, comme garantie de solidité donnée à la construction et à l'invasion de l'humidité dans les étages supérieurs, on évite les dépenses des lambris de bois, qui, pour un moment, cachent aux yeux les traces d'humidité des murs, mais demandent à être renouvelés

souvent, et ne remédient en rien à l'inconvénient en lui-même.

Le mode d'application de cette couche de mastic mélangé rentre dans les conditions d'applications ordinaires, seulement il importe que la surface du mur soit unie.

MOSAIQUES.

Avec de l'asphalte et des petites pierres choisies, ou des ornements en terre cuite, on peut faire des dallages mosaïques pour les vestibules, salles à manger, nefs d'églises, etc.

Le dessin qu'on veut exécuter sera tracé sur du papier fixé sur une table en pierre bien unie; on dispose sur le dessin les petites pierres, en les plaçant selon leur grosseur ou leur nuance, de manière à produire l'effet qu'on en désire, en ayant soin de distinguer les lignes du dessin par des pierres de nuances différentes; et afin que les pierres ne se dérangent pas, on les fixe avec un peu de gomme ou de la colle ordinaire.

Lorsque le dessin est terminé, on l'encadre avec des règles de 12 à 15 millimètres d'épaisseur, et on coule du mastic pur dans l'encadrement, de manière à le remplir exactement; quand le mastic est froid, on retourne la plaque, et l'on a une mosaïque parfaitement exécutée, car le mastic, en s'introduisant dans tous les vides

existant entre les petites pierres, les a en châssées, et il ne reste plus qu'à enlever le papier et à nettoyer ainsi qu'à poncer le dessin, en ayant soin, jusqu'à ce que la plaque soit bien refroidie, de la faire reposer sur un plan parfaitement uni.

Dans plusieurs localités, pour faire des sols de salles à manger, ou nefs d'église, on a disposé d'avance le dessin qui est à appliquer en plaques de 40 à 50 centimètres, qu'on a apportées sur place pour être réunies et soudées entre elles avec du mastic pur, dans l'encadrement qui doit les recevoir.



SOLINS.

Le nombre de cas où le travail des solins est indiqué est trop fréquent pour que nous ne lui consacrions pas quelques lignes, car il est souvent le complément obligé de plus importants travaux.

Pour empêcher toute infiltration dans les angles ou base des murs où l'asphalte a été appliqué, il faut dégrader d'abord le mur au niveau de l'application à une profondeur de 2 à 3 centimètres et sur une hauteur de 4 à 5 centimètres ; ensuite on introduit du mastic pur dans cette cavité, dont on forme le solin, que l'on lisse fortement avec la spatule en bois, de manière que la dégradation pratiquée dans le mur soit complétement dissimulée.

Il arrive assez souvent que l'on pratique des solins aux extrémités des dallages ordinaires joignant les murs, toujours dans l'intention d'empêcher les infiltrations. Dans ce cas, si les solins doivent être à découvert, on a le soin de les lisser à leur surface, comme il vient d'être dit.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Nous venons de terminer la série des principaux travaux auxquels l'asphalte est appliqué; à chacun d'eux nous avons spécialisé le mode d'emploi qui lui est particulier; mais on comprendra que, dans

beaucoup de cas, l'intelligence de l'applicateur devra modifier les règles générales que nous avons données, car il y a telles conditions du sol, de localités, qui rendent ces modifications nécessaires.

Cependant, nous croyons devoir engager les hommes pratiques pour lesquels nous écrivons à ne s'écarter que le moins possible des principes de fabrication et d'application que nous venons de poser; car ils sont, pour nous comme pour eux, les résultats d'une expérience et d'une pratique exercée au milieu des importants travaux que la société du Val-de-Travers a dû faire exécuter.

Un mot nous reste encore à ajouter avant de finir ce chapitre.

Aucun travail ne porte avec soi une perfection telle qu'il ne puisse être soumis

à des réparations ; nous avons donc à dire les cas, heureusement bien rares, où ces réparations sont nécessaires, nous indiquerons aussi le moyen bien simple d'apporter le remède au mal.

Nous avons dit, en parlant de la disposition du sol propre à recevoir les applications d'asphalte, qu'il était de nécessité absolue que ce sol dût être parfaitement sec avant de couler le mastic. Dans les cas de travaux très-pressés, on peut accélérer la sécheresse du mortier ou du béton, soit en étendant dessus de la cendre chaude prise dans les fourneaux, soit avec un peu de mastic chaud qu'on prendra à cet effet dans la chaudière en ébullition : l'assèchement obtenu, on enlève la cendre, et le mastic est rejeté dans la chaudière, puis on procède à l'application.

Si, malgré ces soins, l'humidité avait assez persisté, pour faire naître à la surface du travail les soufflures dont nous avons parlé, on y remédie en étendant dessus du mastic très-chaud. On perce, au centre de la soufflure, un trou qui laisse passage à l'air et à l'évaporation de l'humidité, puis, en pressant un peu, on abaisse la partie soulevée rendue élastique par la dilatation de la chaleur, qui, elle seule, suffira pour boucher le trou, et la couche de mastic superposée enlevée, il ne reste aucune trace de l'opération qui vient d'être pratiquée. Il est à remarquer d'ailleurs que ces soufflures sans crevasses dénotent quel est le degré d'élasticité de la matière.

Dans le cas où un corps lourd et contondant serait tombé sur une surface asphaltée, et l'eût brisée ou enfoncée dans

une de ses parties, il faut étendre sur cette partie du mastic bien chaud pour amollir l'ancienne couche, après quoi, avec un instrument tranchant, on coupe en ligne droite la partie à réparer, dont les détritus sont jetés dans la chaudière ; on nivelle le sol, afin que l'application qu'on a à faire ne dépasse pas l'épaisseur de la première application : les bords de l'ancien mastic devront être chauffés avec de la matière prise dans la chaudière, afin de rendre la soudure parfaite, et immédiatement on coule dans le vide laissé à remplir.

A cette occasion des réparations que peuvent nécessiter quelquefois les applications d'asphalte, il est une considération très-remarquable et tout à fait particulière à ce produit : c'est que la matière déjà appliquée peut parfaitement bien

être appliquée de nouveau, sans qu'aucune de ses qualités soit altérée; ainsi, il est souvent arrivé qu'aux chapes des ponts des chemins de fer, à certains travaux de constructions militaires et des châteaux royaux, MM. les ingénieurs du gouvernement et MM. les architectes du roi ont fait faire des applications provisoires pour obvier aux infiltrations des pluies d'hiver, et que la matière enlevée a été appliquée de nouveau au printemps suivant, sans qu'elle ait rien perdu en qualité et en quantité.

On ne s'attendait pas sans doute qu'en terminant ce livre nous dussions, avec une vérité bien facile à apprécier, faire considérer l'asphalte comme un objet mobilier, propre à être transporté d'un lieu à un autre, et pouvant être affecté,

au besoin, à un travail différent de celui où, pour une première ou seconde fois, il aurait été appliqué.

FIN.

DÉSIGNATION

DES USTENSILES ET DU MATÉRIEL.

N° 1. Fourneau avec son tuyau.

Diamètre	0m 60c
Hauteur	0 85
« du cendrier à la grille	0 10
« de la grille à la chaudière	0 26

N° 2. Chaudière.

Diamètre........................	0m 58c
Profondeur......................	0 45

N° 3. Couvercle.

Pour que ce couvercle puisse retenir le gravier que l'on place dessus pour le faire sécher, il doit avoir un rebord supérieur de.........	0 07

N° 4. Brasse en fer.

Longueur........................	0 80
Douille en fer..................	0 16
Manche en bois..................	0 50

N° 5. Pochon.

Diamètre aux bords supérieurs.....	0 30
Profondeur dans le milieu.........	0 10
Douille en fer....................	0 15
Manche en bois....................	0 35

N° 6. Batte pour le granit.

Longueur........................	0 35
Largeur.........................	0 28
Épaisseur.......................	0 05

N° 7. Batte pour les joints.

Longueur sans le manche..........	0m 30c
Largeur dans le bas..............	0 08
Hauteur	0 07

L'extrémité du fer à solins peut être coupée en bec de flûte.

N° 8. Spatule en bois flexible pour étaler le mastic.

Longueur sans le manche.........	0m 25c
Largeur..........................	0 07
Épaisseur	0 01
Manche : longueur	0 15

N° 9. Petite spatule en bois pour solins, dans des proportions bien moindres que la précédente.

N° 10. Règles en fer, en plomb et en bois, selon les épaisseurs des applications.

N° 11. Tamis en laiton, nos 4, 6, 8, 10, 12, 14.

N° 12. Hachette pour dégarnir le bas des murs.

N° 13. Merlin en fer pour casser le mastic et les blocs d'asphalte.

N° 14. Couteau de peintre pour couper les joints.

N° 15. Truelle brettelée pour gratter et nettoyer.

N° 16. Brosse dure à manche.

N° 17. Ciseau en fer pour nettoyer le fond des chaudières.

N° 18. Pelle carrée en fer.

N° 19. Moules pour mettre le mastic en pains.



APPENDICE.

APPENDICE.

LE VAL-DE-TRAVERS.

Nous pensons que les détails que nous allons donner sur le Val-de-Travers se trouveront à leur place, à la suite d'un ouvrage où nous avons pris pour type de

la matière que nous avions à traiter, le plus important de ses produits.

Ces détails, seulement relatifs à l'histoire naturelle de ce petit pays, sont, en grande partie, extraits d'une brochure que feu M. le docteur Allamand fit paraître en 1843, sur la juridiction du Val-de-Travers.

Nous pensons d'ailleurs que ce qui se rattache à l'histoire naturelle de cette localité ne peut être entièrement étranger à notre sujet : car tous les faits se lient entre eux, et les rapports les plus contraires n'ont souvent qu'une même cause.

Le Val-de-Travers est situé à l'extrémité occidentale du canton de Neuchâtel, dont il occupe la partie la plus étroite de la vallée, qui forme un bassin à deux étages et regardé par les touristes comme l'un des plus pittoresques de ce pays.

Au midi, le flanc de la montagne qui domine ce bassin est assez bien boisé, mais d'une pente très-roide, tandis que le versant situé au nord, d'une pente plus douce, est parsemé d'un assez grand nombre d'habitations.

Appuyé à sa base, le village de Travers est baigné par la petite rivière de l'Areuse qui arrose le val par des débordements assez fréquents.

La géologie de ce petit canton ne manque pas d'un certain intérêt. La terre argileuse et le calcaire jaune y dominent. Le gypse y est rare et insuffisant à une exploitation. Un fait remarquable, c'est qu'à une faible distance du village on trouve une énorme quantité de blocs de granit resserrés dans un très-petit espace. En citant ce fait, M. le docteur Allamand

prétend que la Suisse entière, à l'exception des gorges du Valais n'offre rien de semblable à cette singularité de blocs granitiques assis sur un sol calcaire. Ce fait n'est pas seulement particulier au Val-de-Travers et aux gorges du Valais, tous les voyageurs ont remarqué sur le mont Salève qui domine Genève, trois énormes blocs de granit jetés isolément sur le sommet de la montagne par une cause inconnue que la science n'a point encore expliquée, parce que la science ne peut répondre à tout.

Les couches du sol, dans le fond du vallon, s'écartent peu de l'horizontalité, tandis qu'elles prennent une inclinaison de 10 à 12 degrés au sud-ouest et au nord-est en se dirigeant vers la vallée.

Il existe dans le vallon une source d'eau

minérale au bord de l'Areuse. M. Allamand supposait, d'après la couleur de l'eau et les marais qui l'entourent, qu'elle doit être ferrugineuse. Il est à regretter, dans l'intérêt du pays, qu'on ne se soit pas encore assuré d'un fait aussi important en lui-même, qu'il est facile à connaître par l'analyse.

On sait que J.-J. Rousseau a promené les rêveries de sa jeunesse dans les montagnes du canton de Neuchâtel dont il affectionnait les sites; plus tard il y retourna chercher un abri contre les persécutions vraies ou supposées dont il se croyait victime. Dans une lettre adressée au maréchal de Luxembourg, à la date du 28 janvier 1763, en parlant des orages fréquents qui occasionnent de nombreux éboulements dans le vallon, Rousseau dit :

« Au-dessus du village de Travers, il se fit,
« il y a deux ans, une avalanche considé-
« rable de la façon du monde la plus sin-
« gulière. Un homme qui habite au pied
« de la montagne avait son champ devant
« sa fenêtre entre la montagne et sa mai-
« son. Un matin qui suivit une nuit d'o-
« rage, il fut bien surpris en ouvrant sa
« fenêtre de trouver un bois à la place de
« son champ; le terrain s'éboulant tout
« d'une pièce avait recouvert son champ
« des arbres d'un bois qui était au-dessus,
« et cela, dit-on, fait entre les deux pro-
« priétaires le sujet d'un procès qui pour-
« rait trouver place dans le recueil de
« Pittaval. L'espace que l'avalanche a mis
« à nu est fort grand et paraît de loin;
« mais il faut en approcher pour juger
« de la force de l'éboulement, de l'étendue

« du creux et de la grandeur des rochers
« qui ont été transportés. Ce fait récent
« et certain rend croyable ce que dit
« Pline d'une vigne qui avait été ainsi
« transportée d'un côté du chemin à
« l'autre. »

C'est à un kilomètre de distance du bois de Croix que se trouve la mine d'asphalte exploitée aujourd'hui à ciel ouvert, et dans trois tunnels. Outre quelques pétrifications que renferme cette mine, on rencontre quelques strombites et des turbinites dans le calcaire gris des rochers entre Travers et Rosières.

Nous citerons en entier le passage suivant extrait de la brochure de M. Allamand, relatif à un fait très-curieux d'histoire naturelle :

« La montagne qui règne constamment

« au midi du vallon et ne s'efface qu'au
« bord des plaines d'Areuse et de Boudry,
« quoique assez roide sur le versant du
« Val-de-Travers, est néanmoins pratica-
« ble sur toute cette étendue jusque vis-
« à-vis du rocher de la Clusette; là com-
« mencent de brusques inégalités et de
« fortes déchirures qui forment à chaque
« pas d'horribles précipices. A l'entrée de
« ces escarpements remarquables, se trouve
« la coupure en forme de demi-lune, très-
« régulière, formée de rochers à pic et ab-
« solument nus, qu'on appelle : le *Creux-*
« *du-Vent.*

« La hauteur verticale du rocher du
« Creux-du-Vent est de 568 pieds; au-
« dessous commence une inclinaison d'a-
« bord très-faible, mais qui atteint de 50
« à 60 degrés.

« Au pied du rocher circulaire on trouve
« des graviers détritiques anguleux, pres-
« sés sur eux-mêmes, plus bas, le sol, en-
« combré d'arbres brisés ou déracinés,
« hérissé de toutes parts d'énormes blocs
« de rochers qui y sont entassés depuis des
« siècles, et qui attestent les violentes se-
« cousses dont ce petit endroit a été le
« théâtre. La forme d'entonnoir se dessine
« de plus en plus, le bas-fond se rétrécit
« en s'avançant au nord, c'est-à-dire dans
« le sens de la colline, et se termine par
« une issue qui compte à peine quelques
« toises. Le pourtour de ce vaste amphi-
« théâtre est, dans la partie supérieure.
« de 2,300 pas ; la hauteur totale du *Creux-*
« *du-Vent* est de 1,135 pieds.

« C'est sur les crêtes des rochers qui
« partent de chaque extrémité du demi-

« cercle et qui vont en convergeant, c'est « au milieu de ces grands débris, sur les « vieux troncs des arbres, sur les rochers « moussus que croissent les plus belles « fleurs.

« C'est au sein même de cette nature « bouleversée que croissent à côté les unes « des autres, et comme confondues, les « plantes si nombreuses et si variées qui « ont mérité à ce lieu l'épithète de jardin « botanique.

« Rien de plus étonnant que de trouver « dans cette étroite enceinte les productions des zones les plus diverses et les « plus éloignées les unes des autres; il « semblerait que la nature, avare de ses « trésors, ait cherché à les enfouir dans « ces lieux sauvages et désolés pour les « dérober à tous les regards.

« Cette concentration même de riches-
« ses appelle des pays, les plus loin-
« tains, les amateurs de l'une des bran-
« ches les plus délicieuses de l'histoire
« naturelle, mais qu'ils n'exploitent pas
« toujours ici, sans courir quelques dan-
« gers. Il y a une vingtaine d'années,
« l'hôte de la ferme Robert ayant voulu
« cueillir, pour un étranger, l'*antilys*
« *montana*, fut précipité sans vie au fond
« du gouffre. »

Dans le catalogue des plantes rares qu'on trouve au Creux-du-Vent et qui ne s'élèvent pas à moins de 119 espèces, M. Allamand en désigne 24 qui sont originaires de ces rochers et ne se retrouvent sur aucun autre point connu.

Voici les noms donné à ces plantes :

Lasiagrostis calamagrostis.

Iberis amara.
Coronilla vaginalis.
Lycopodium annotinum.
Poa cæsia.
Bromus tectorum.
Salix hastata.
Centranthus augustifolius.
Rhododendrum ferrugineum.
Scrophularia hoppii.
Linaria alpina.
Cinoglossum montanum.
Aster alpinus.
Bupleurum longifolium.
Erysimum virgatum juranum.
— ochroleucum.
Cardamine sylvatica.
Empetrum nigrum.
Anthyllis montana.
Poa hybrida.

Festuca pumila.
Allium fallax.
Allium victorialis.

M. le docteur d'Ivernois indiquait anciennement comme indigènes au Creux-du-Vent :

Hypericum pulchrum.
Carex pseudocyperus ;
mais on ne les a plus retrouvés.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

